

Rec'd PCT/PTO 25 MAY 2005

PCT/JP 03/08919

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

10/536456

14.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月 4日

出願番号
Application Number: 特願2003-056740

[ST. 10/C]: [JP2003-056740]

出願人
Applicant(s): 太陽誘電株式会社

REC'D 29 AUG 2003

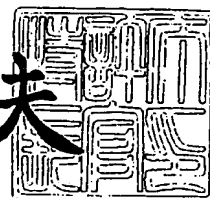
WIP PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3066451

Best Available Copy

【書類名】 特許願
【整理番号】 JP02-0142
【提出日】 平成15年 3月 4日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01Q 01/36
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号 太陽誘電株式会
 社内
 【氏名】 岡戸 広則
【特許出願人】
 【識別番号】 000204284
 【氏名又は名称】 太陽誘電株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100103528
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 原田 一男
 【電話番号】 045-200-2761

【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 076762
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ、アンテナ用誘電体基板、アンテナ用グランド電極を含む基板及び無線通信カード

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

グランドパターンと、

前記グランドパターンとの距離が連続して変化する連続変化部分を有し、給電位置から最も遠い縁部分より前記グランドパターン側に矩形の切欠きを有し且つ給電される面状エレメントと、

を有し、

前記グランドパターンと前記面状エレメントとが併置されることを特徴とするアンテナ。

【請求項 2】

前記面状エレメントが、前記グランドパターンに対向する辺を底辺とする凹型の形状を有しており、

前記グランドパターンが、前記給電位置を通る直線からの距離が大きくなるほど前記面状エレメントとの距離が大きくなるような形状を有する

ことを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ。

【請求項 3】

前記凹型の形状の底辺における角が隅切されていることを特徴とする請求項 2 記載のアンテナ。

【請求項 4】

前記面状エレメントの前記グランドパターンに対向する縁の少なくとも一部が曲線となっており、給電位置において前記グランドパターンとの距離が最短となることを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ。

【請求項 5】

前記面状エレメントが誘電体基板と一体として形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載のアンテナ。

【請求項 6】

アンテナ用誘電体基板であって、当該アンテナ用誘電体基板の第 1 の辺から最も近い縁部分より前記第 1 の辺に対向する第 2 の辺側に矩形の切欠きを有し、前記第 2 の辺に最も近い縁部分が直線又は実質的に直線である導体の層を有するアンテナ用誘電体基板。

【請求項 7】

前記導体が凹型の形状を有することを特徴とする請求項 6 のアンテナ用誘電体基板。

【請求項 8】

アンテナ用誘電体基板であって、当該アンテナ用誘電体基板の第 1 の辺から最も近い縁部分より前記第 1 の辺に対向する第 2 の辺側に矩形の切欠きを有し、前記第 2 の辺に最も近い縁と前記第 2 の辺との距離が連続して変化する導体の層を有するアンテナ用誘電体基板。

【請求項 9】

前記第 2 の辺に最も近い縁の少なくとも一部が円弧であることを特徴とする請求項 8 記載のアンテナ用誘電体基板。

【請求項 10】

グラウンドパターンと、

前記グラウンドパターンに対向する斜めの 2 つの縁部が曲線又は傾きが多段階に変更されて接続された線分でそれぞれ構成され且つ給電される面状エレメントと

を有し、

前記グラウンドパターンと前記面状エレメントとが併置される

ことを特徴とするアンテナ。

【請求項 11】

前記面状エレメントの 2 つの縁部が内側に凸の曲線又は傾きが多段階に変更されて接続された線分でそれぞれ構成されることを特徴とする請求項 10 記載のアンテナ。

【請求項 12】

前記面状エレメントは給電位置を通る直線に対して対称であり、

前記グラウンドパターン、前記面状エレメントに対向する辺には、前記給電位置を通る直線から外側に向けて傾斜している

ことを特徴とする請求項 10 又は 11 記載のアンテナ。

【請求項 13】

前記面状エレメントの対称線上の端点に接続された共振エレメントをさらに有することを特徴とする請求項 10 乃至 12 のいずれか 1 つ記載のアンテナ。

【請求項 14】

前記共振エレメントが、前記対称線に対して非対称であることを特徴とする請求項 13 記載のアンテナ。

【請求項 15】

前記共振エレメントが、前記対称線に対して対称であることを特徴とする請求項 13 記載のアンテナ。

【請求項 16】

前記面状エレメントと前記共振エレメントが誘電体基板と一体として形成されることを特徴とする請求項 13 乃至 15 のいずれか 1 項記載のアンテナ。

【請求項 17】

前記面状エレメントと前記共振エレメントの少なくとも一部とが前記誘電体基板において異なる層に形成されることを特徴とする請求項 16 記載のアンテナ。

【請求項 18】

アンテナ用誘電体基板であって、当該アンテナ用誘電体基板の第 1 の辺に対向する斜めの 2 つの縁部が曲線又は傾きが多段階に変更されて接続された線分でそれぞれ構成され、前記第 1 の辺に対向する第 2 の辺に最も近い縁部が線分で構成される導体を有するアンテナ用誘電体基板。

【請求項 19】

前記導体の対称線上の端点に接続された共振導体をさらに有することを特徴とする請求項 18 記載のアンテナ用誘電体基板。

【請求項 20】

前記導体と前記共振導体の少なくとも一部とが異なる層に形成されることを特徴とする請求項 19 記載のアンテナ用誘電体基板。

【請求項 2 1】

アンテナ用エレメントの第 1 の辺に対向する 2 本の辺が、前記アンテナ用エレメントの給電位置を通る直線から外側に前記アンテナ用エレメントからの距離が増加するように傾斜しており、

前記 2 本の辺を含む部分の幅が前記アンテナ用エレメントの幅より広い
アンテナ用グランド電極を含む基板。

【請求項 2 2】

前記アンテナ用エレメントの第 1 の辺に接続された第 2 の辺に対向する部分を含み、

少なくとも前記 2 本の辺と前記アンテナ用エレメントの第 2 の辺に対向する部分とにより前記アンテナ用エレメントを囲う形状を有する

請求項 2 1 記載のアンテナ用グランド電極を含む基板。

【請求項 2 3】

アンテナ用エレメントと、

前記アンテナ用エレメントの第 1 の辺に対向する 2 本の辺が、前記アンテナ用エレメントの給電位置を通る直線から外側に前記アンテナ用エレメントからの距離が増加するように傾斜しており、前記 2 本の辺を含む部分の幅が前記アンテナ用エレメントの幅より広いアンテナ用グランド電極を含む基板と、

を含み、

前記アンテナ用エレメントが前記基板の端部に設けられてなることを特徴とする無線通信カード。

【請求項 2 4】

前記アンテナ用グランド電極が、

前記アンテナ用エレメントの第 1 の辺に接続された第 2 の辺に対向する部分を含み、

少なくとも前記 2 本の辺と前記アンテナ用エレメントの第 2 の辺に対向する部分とにより前記アンテナ用エレメントを囲う形状を有する

ことを特徴とする請求項 2 3 記載の無線通信カード。

【請求項 2 5】

第1及び第2のアンテナ用エレメントと、
アンテナ用グランド電極を含む基板と、
を含み、

前記第1のアンテナ用エレメントは前記基板の右端部に設けられ、前記第2の
アンテナ用エレメントは前記基板の左端部に設けられ、

前記アンテナ用グランド電極は、

前記第1のアンテナ用エレメントの第1の辺に対向する2本の第2の辺が、前
記第1のアンテナ用エレメントの給電位置を通る直線から外側に前記第1のアン
テナ用エレメントからの距離が増加するように傾斜しており、前記2本の第2の
辺を含む部分の幅が前記第1のアンテナ用エレメントの幅より広く、前記第2の
アンテナ用エレメントの第1の辺に対向する2本の第3の辺が、前記第2のアン
テナ用エレメントの給電位置を通る直線から外側に前記第2のアンテナ用エレメ
ントからの距離が増加するように傾斜しており、前記2本の第3の辺を含む部分
の幅が前記第2のアンテナ用エレメントの幅より広く、前記第1のアンテナ用エ
レメントと前記第2のアンテナ用エレメントとが直接対向しないように前記第2
の辺と共に前記第1のアンテナ用エレメントを囲い、前記第3の辺と共に前記第
2のアンテナ用エレメントを囲う形状を有する

ことを特徴とする無線通信カード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、広帯域アンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば特開平8-213820号公報には、扇形状の放射用パターンと矩形状
の接地用パターンとを有する800MHz及び1.5GHz帯域用の自動車電話
用ガラスアンテナ装置が開示されている。放射用パターンは、円弧部分を上方に
円弧の中心を下方にして配置されている。また、別の実施例として、二等辺三角
形の放射用パターンと矩形状の接地用パターンとを有する自動車電話用ガラスア

ンテナ装置も開示されている。放射用パターンは、二等辺三角形の等しい長さの辺が接続される頂点を下方にして配置されている。さらに別の実施例として、扇形状の放射用パターンの内側を中抜きにし、矩形状の接地パターンの内側を中抜きにすることも開示されている。

【0003】

米国特許公開公報 2002-122010 号公報には、楕円形状の駆動エレメントと、当該駆動エレメント全体を囲うように設けられているが駆動エレメントの給電点に向けて当該駆動エレメントとの間隔が細くなっている楕円形の空領域が設けられているグラウンド・エレメントとを有する UWB (Ultra Wide Band) アンテナが開示されている。別の実施例としては、駆動エレメントの形状がハート型である例も開示されている。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 8-213820 号

【0005】

【特許文献 2】

米国特許公開公報 2002-122010 号

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上で述べたような従来技術におけるアンテナの形状は必ずしも最適とは言えない。また、必ずしも小型化に向いていない。

【0007】

従って、本発明の目的は、小型化が可能であり且つ広帯域化が可能な新規な形状のアンテナを提供することである。

【0008】

また他の目的は、上記目的を達成するためのアンテナ用の誘電体基板やグラウンド電極を含む基板、さらに上記目的を達成するアンテナを含む無線通信カードを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の態様に係るアンテナは、グラウンドパターンと、グラウンドパターンとの距離が連続して変化する連続変化部分を有し、給電位置から最も遠い縁部分よりグラウンドパターン側に矩形の切欠きを有し且つ給電される面状エレメントとを有し、グラウンドパターンと面状エレメントとが併置される。

【0010】

このようにグラウンドパターンと面状エレメントが併置され且つ面状エレメントに矩形の切欠きが設けられているため、小型化が可能になり、またグラウンドパターンと面状エレメントの距離を所望の特性を得るために調整しやすくなっている。

【0011】

また、本発明の第1の態様において、上で述べた面状エレメントが、グラウンドパターンに対向する辺を底辺とする凹型の形状を有しており、上で述べたグラウンドパターンが、給電位置を通る直線からの距離が大きくなるほど面状エレメントとの距離が大きくなるような形状を有するようにしてもよい。凹型の2つの凸部分により電流路が確保されているため、小型化できる。

【0012】

また、本発明の第1の態様において、凹型の形状の底辺における角が隅切されているような構成であってもよい。

【0013】

また、本発明の第1の態様において、面状エレメントのグラウンドパターンに対向する縁の少なくとも一部が曲線となっており、給電位置においてグラウンドパターンとの距離が最短となるようにしてもよい。

【0014】

さらに、本発明の第1の態様において、面状エレメントが誘電体基板と一体として形成されるようにしてもよい。さらに小型化される。

【0015】

本発明の第2の態様に係るアンテナ用誘電体基板は、当該アンテナ用誘電体基板の第1の辺から最も近い縁部分より第1の辺に対向する第2の辺側に矩形の切

欠きを有し、第2の辺に最も近い縁部分が直線又は実質的に直線である導体の層を有する。

【0016】

また、本発明の第2の態様において、上記導体が凹型の形状を有するようにしてもよい。

【0017】

本発明の第3の態様に係るアンテナ用誘電体基板は、当該アンテナ用誘電体基板の第1の辺から最も近い縁部分より第1の辺に対向する第2の辺側に矩形の切欠きを有し、第2の辺に最も近い縁と第2の辺との距離が連続して変化する導体の層を有する。

【0018】

また、本発明の第3の態様において、上記導体が凹型の形状を有するようにしても良いし、第2の辺に最も近い縁の少なくとも一部が円弧であるようにしてもよい。

【0019】

本発明の第4の態様に係るアンテナは、グラウンドパターンと、グラウンドパターンに対向する斜めの2つの縁部が曲線又は傾きが多段階に変更されて接続された線分でそれぞれ構成され且つ給電される面状エレメントとを有し、グラウンドパターンと面状エレメントとが併置される。

【0020】

また、本発明の第4の態様に係るアンテナは、面状エレメントの2つの縁部が内側に凸の曲線又は傾きが多段階に変更されて接続された線分でそれぞれ構成されるようにしてもよい。

【0021】

また、本発明の第4の態様において、面状エレメントは給電位置を通る直線に対して対称であり、グラウンドパターンの前記面状エレメントに対向する辺には、給電位置を通る直線から外側に向けて傾斜しているような構成であってもよい。

【0022】

さらに、本発明の第4の態様において、面状エレメントの対称線上の端点に接

続された共振エレメントをさらに有するようにしてもよい。

【0023】

なお、上で述べた共振エレメントが、対称線に対して非対称である場合もあるし、対称線に対して対称である場合もある。共振エレメントの長さにより共振周波数が決定されるため、対称線に対して対称とすることにより共振エレメントの長さを長くする場合もある。

【0024】

また、面状エレメントと共振エレメントが誘電体基板と一体として形成されるようにしてもよい。より小型化される。

【0025】

さらに、面状エレメントと共振エレメントの少なくとも一部とが誘電体基板において異なる層に形成される構成であってもよい。より小型化することが可能になる。

【0026】

本発明の第5の態様に係るアンテナ用誘電体基板は、当該アンテナ用誘電体基板の第1の辺に対向する斜めの2つの縁部が曲線又は傾きが多段階に変更されて接続された線分でそれぞれ構成され、第1の辺に対向する第2の辺に最も近い縁部が線分で構成される導体を有する。

【0027】

また、本発明の第5の態様において、上記導体の対称線上の端点に接続された共振導体をさらに有するようにしてもよい。さらに、上記導体と共振導体の少なくとも一部とが異なる層に形成されるようにしてもよい。

【0028】

本発明の第6の態様に係るアンテナ用グランド電極を含む基板は、アンテナ用グランド電極が、アンテナ用エレメントの第1の辺に対向する2本の辺が、アンテナ用エレメントの給電位置を通る直線から外側にアンテナ用エレメントからの距離が増加するように傾斜しており、上記2本の辺を含む部分の幅がアンテナ用エレメントの幅より広い。

【0029】

なお、本発明の第6の態様において、アンテナ用エレメントの第1の辺に接続された第2の辺に対向する部分を含み、少なくとも上記2本の辺とアンテナ用エレメントの第2の辺に対向する部分とによりアンテナ用エレメントを囲う形状を有するようにしてもよい。

【0030】

本発明の第7の態様に係る無線通信カードは、アンテナ用エレメントと、アンテナ用エレメントの第1の辺に対向する2本の辺が、アンテナ用エレメントの給電位置を通る直線から外側にアンテナ用エレメントからの距離が増加するように傾斜しており、上記2本の辺を含む部分の幅がアンテナ用エレメントの幅より広いアンテナ用グランド電極を含む基板とを含み、アンテナ用エレメントが基板の端部に設けられる。

【0031】

また、上で述べたアンテナ用グランド電極が、アンテナ用エレメントの第1の辺に接続された第2の辺に対向する部分を含み、少なくとも上記2本の辺とアンテナ用エレメントの第2の辺に対向する部分とによりアンテナ用エレメントを囲う形状を有するようにしてもよい。

【0032】

また、本発明の第8の態様に係る無線通信カードは、第1及び第2のアンテナ用エレメントと、アンテナ用グランド電極を含む基板とを含み、第1のアンテナ用エレメントは基板の右端部に設けられ、第2のアンテナ用エレメントは基板の左端部に設けられ、アンテナ用グランド電極は、第1のアンテナ用エレメントの第1の辺に対向する2本の第2の辺が、第1のアンテナ用エレメントの給電位置を通る直線から外側に第1のアンテナ用エレメントからの距離が増加するように傾斜しており、上記2本の第2の辺を含む部分の幅が第1のアンテナ用エレメントの幅より広く、第2のアンテナ用エレメントの第1の辺に対向する2本の第3の辺が、第2のアンテナ用エレメントの給電位置を通る直線から外側に第2のアンテナ用エレメントからの距離が増加するように傾斜しており、上記2本の第3の辺を含む部分の幅が第2のアンテナ用エレメントの幅より広く、第1のアンテナ用エレメントと第2のアンテナ用エレメントとが直接対向しないように第2の

辺と共に第1のアンテナ用エレメントを囲い、第3の辺と共に第2のアンテナ用エレメントを囲う形状を有する。

【0033】

【発明の実施の形態】

[実施の形態1]

本発明の第1の実施の形態に係るアンテナの構成を図1(a)及び(b)に示す。図1(a)に示すように、第1の実施の形態に係るアンテナは、導体で平板の円形エレメント1と、当該円形エレメント1に並設されるグラウンドパターン2と、高周波電源3とにより構成される。円形エレメント1は、進行波エレメントとも呼ばれ、高周波電源3と給電点1aにて接続されている。給電点1aは、円形エレメント1とグラウンドパターン2との距離が最短となる位置に設けられている。

【0034】

また、給電点1aを通る直線4に対して円形エレメント1とグラウンドパターン2とは左右対称となっている。従って、円形エレメント1の円周上の点からグラウンドパターン2までの最短距離についても、直線4に対して左右対称となっている。すなわち、直線4からの距離が同じであれば、円形エレメント1の円周上の点からグラウンドパターン2までの最短距離D1及びD2は、同じになる。

【0035】

本実施の形態では、円形エレメント1に面するグラウンドパターン2の辺2aは直線となっている。従って、円形エレメント1の下側円弧上の任意の点とグラウンドパターン2の辺2aとの最短距離は、給電点1aから遠ざかると共に円弧に従って曲線的に増加するようになっている。

【0036】

また本実施の形態では、図1(b)で示すように、円形エレメント1は、グラウンドパターン2の中心線5上に配置されている。従って、本実施の形態においては円形エレメント1とグラウンドパターン2とが同一平面内に配置されている。但し、必ずしも同一平面内に配置しなくともよく、例えば互いの面が平行又はほぼ平行といった形で配置しても良い。

【0037】

図1(a)及び(b)に示したアンテナの動作原理としては、図2に示すように給電点1aから円形エレメント1の円周に向けて放射状に広がる各電流6がそれぞれ共振点を形成するため連続的な共振特性を得ることができ、広帯域化が実現される。図1(a)及び(b)の例では、円形エレメント1の直径に相当する電流路が最も長い場合、直径の長さを1/4波長とする周波数がほぼ下限周波数となり、当該下限周波数以上において連続的な共振特性が得られる。このため、図2に示すように、円形エレメント1上に流れる電流による電磁界結合7が、グランドパターン2との間に発生する。すなわち、より周波数が低い場合には、放射に寄与する電流路6がグランドパターン2の辺2aに対して垂直に立っているために広範囲にグランドパターン2との結合を生じ、より高い周波数の場合には、電流路が水平に傾いていくため、狭い範囲にてグランドパターン2との結合が生じる。グランドパターン2との結合については、アンテナのインピーダンス等価回路における容量成分Cと考えられ、高周波帯域と低周波帯域では電流路の傾き加減によって容量成分Cが変化する。容量成分Cの値が変化すれば、アンテナのインピーダンス特性に大きく影響を与えることになる。より具体的には、容量成分Cは円形エレメント1とグランドパターン2との距離に関係している。これに対し、グランド面に対して垂直に円板を立設する場合には、グランド面と円板との距離を微妙に制御することはできない。図1(a)及び(b)に示すように円形エレメント1とグランドパターン2とを併置する場合には、グランドパターン2の形状を変更すれば、アンテナのインピーダンス等価回路における容量成分Cを変更することができるため、より好ましいアンテナ特性を得るように設計することができる。

【0038】

また、グランド面に対して垂直に円板を立設する場合に比して本実施の形態の方がより広帯域化できるという効果もある。図3は、縦軸でVSWR、横軸で周波数(GHz)を表すグラフであり、実線203が本実施の形態における特性、太線204がグランド面に対して円板を立設する技術における特性を示す。明らかに8GHz以上の高周波側において従来技術の方がVSWRの値が悪化してい

る。一方、本実施の形態については一部 VSWR の値が悪い部分はあるが、10 GHz を超える高周波帯域においても VSWR の値は 2 を下回る。このように、単に円形エレメント 1 とグラウンドパターン 2 との距離が制御しやすくなるというだけではなく、円形エレメント 1 とグラウンドパターン 2 の「併置」により安定的に広帯域化できるという効果もある。

【0039】

なお、円形エレメント 1 は、モノポールアンテナの放射導体であるとも考えられる。一方で、本実施の形態におけるアンテナは、グラウンドパターン 2 も放射に寄与している部分もあるので、ダイポールアンテナであるとも言える。但し、ダイポールアンテナは通常同一形状を有する 2 つの放射導体を用いるため、本実施の形態におけるアンテナは、非対称型ダイポールアンテナとも呼べる。このような考え方は以下で述べる全ての実施の形態に適用可能である。

【0040】

[実施の形態 2]

本発明の第 2 の実施の形態に係るアンテナの構成を図 4 に示す。第 1 の実施の形態と同様に、円形エレメント 11 と、当該円形エレメント 11 と並設されるグラウンドパターン 12 と、円形エレメント 11 の給電点 11a と接続する高周波電源 13 とにより構成される。給電点 11a は、円形エレメント 11 とグラウンドパターン 12 との距離が最短となる位置に設けられる。

【0041】

また、給電点 11a を通る直線 14 に対して円形エレメント 11 とグラウンドパターン 12 とは左右対称となっている。さらに、円形エレメント 11 の円周上の点から直線 14 に平行にグラウンドパターン 12 まで降ろした線分の長さ（以下距離と呼ぶ）についても、直線 14 に対して左右対称となっている。すなわち、直線 14 からの距離が同じであれば、円形エレメント 11 の円周上の点からグラウンドパターン 12 までの距離 D11 及び D12 は同じになる。

【0042】

本実施の形態では、円形エレメント 11 に面するグラウンドパターン 12 の辺 12a 及び 12b は、直線 14 から遠くなるほど円形エレメント 11 とグラウンドパ

ターン 12 の距離が、より長くなるように傾けられている。すなわち、グラウンドパターン 12 は円形エレメント 11 に向けて先が細くなるような形状を有している。なお、辺 12 a 及び 12 b の傾きについては、所望のアンテナ特性を得るために調整する必要がある。

【0043】

すなわち、第 1 の実施の形態でも述べたが、円形エレメント 11 とグラウンドパターン 12 の距離を変更することにより、アンテナのインピーダンス等価回路における容量成分 C を変更することができる。図 4 に示すように外側に向けて円形エレメント 11 とグラウンドパターン 12 の距離は広がっており、第 1 の実施の形態に比して容量成分 C の大きさは小さくなる。従って、インピーダンス等価回路における誘導成分 L が比較的大きく効くようになる。このようにしてインピーダンス制御を行うことにより、所望のアンテナ特性を得ることができるようになる。図 4 に示したアンテナも広帯域化を実現している。

【0044】

なお、本実施の形態では、第 1 の実施の形態と同様に、円形エレメント 11 は、グラウンドエレメント 12 と同一平面内に配置されている。但し、必ずしも同一平面内に配置しなくともよく、例えば互いの面が平行又はほぼ平行といった形で配置しても良い。

【0045】

〔実施の形態 3〕

本発明の第 3 の実施の形態に係るアンテナの構成を図 5 (a) 及び図 5 (b) に示す。図 5 (a) に示すように、本実施の形態に係るアンテナは、進行波エレメント 51 を内部に含み且つ誘電率が約 20 の誘電体基板 55 と、グラウンドパターン 52 と、例えばプリント基板である基板 56 と、進行波エレメント 51 の給電点 51 a に接続される高周波電源 53 とにより構成される。進行波エレメント 51 は、T 字に類似した形状を有しており、誘電体基板 55 の端部に沿った辺 51 b と上方に伸びる辺 51 c と第 1 の傾斜角を有する辺 51 d と第 1 の傾斜角より大きな傾斜角を有する辺 51 e と天頂部 51 f とにより構成される。給電点 51 a は、誘電体基板 55 の端部に沿った辺 51 b の中点に設けられている。本実

施の形態では誘電体基板 55 とグランドパターン 52 との距離 L_4 は、1.5 m である。

【0046】

また、給電点 51a を通る直線 54 に対して進行波エレメント 51 とグランドパターン 52 とは左右対称となっている。また、進行波エレメント 51 の辺 51c、51d 及び 51e 上の点からグランドパターン 52 までの最短距離についても、直線 54 に対して左右対称となっている。すなわち、直線 54 からの距離が同じであれば、進行波エレメント 51 の辺 51c、51d 及び 51e 上の点からグランドパターン 52 までの最短距離は同じになる。

【0047】

本実施の形態でも、誘電体基板 55 に面するグランドパターン 52 の辺 52a は直線となっている。従って、進行波エレメント 51 の辺 51c、51d 及び 51e 上の任意の点とグランドパターン 52 の辺 52a との最短距離は、辺 51c、51d、51e を移動するにつれて漸次増加するようになっている。但し、曲線ではないが、距離の増加は飽和的である。なお、辺 51c、51d 及び 51e の代わりに、内側に凸の曲線であってもよい。

【0048】

図 5 (b) は側面図であり、基板 56 の上にグランドパターン 52 と、誘電体基板 55 とが設けられている。基板 56 とグランドパターン 52 が一体形成される場合もある。なお、本実施の形態では、誘電体基板 55 の内部に進行波エレメント 51 が形成されている。すなわち、誘電体基板 55 は、セラミックス・シートを積層して形成され、そのうちの一層として導体の進行波エレメント 51 も形成される。従って、実際は上から見ても図 5 (a) のようには見えない。誘電体基板 55 内部に進行波エレメント 51 を構成すれば、露出させた場合に比して誘電体の効果が若干強くなるため小型化でき、さびなどに対する信頼性も増す。但し、誘電体基板 55 表面に進行波エレメント 51 を形成するようにしてもよい。また、誘電率も変更することができ、単層基板、多層基板のいずれを用いてもよい。単層基板ならば基板上に進行波エレメント 51 を形成することになる。

【0049】

このように進行波エレメント 51 を誘電体基板 55 で覆うような形で形成すると、誘電体により進行波エレメント 51 周辺の電磁界の様子が変化する。具体的には、誘電体の中の電界密度が増す効果と波長短縮効果が得られるため、進行波エレメント 51 を小型化することができるようになる。また、これらの効果により電流路の打ち上げ角度が変化し、アンテナのインピーダンス等価回路における誘導成分 L 及び容量成分 C が変化する。即ち、インピーダンス特性に大きな影響が出てくる。このインピーダンス特性への影響を踏まえた上で 4.9 GHz から 5.8 GHz の帯域で所望のインピーダンス特性を得るように形状の最適化を行うと図 5 (a) に示したような形状となった。この帯域幅は従来に比して非常に広い。

【0050】

例えば第 1 及び 2 の実施の形態のように進行波エレメント 51 を誘電体基板 55 と一体形成しない例では、対称線 54 から遠くなるほどグランドパターンからの距離が急激に増加する形状となっているが、誘電体基板 55 と進行波エレメント 51 が一体形成されている本実施の形態では、対称線 54 から離れると最初は急激に距離が増加するが次第に増加率が減少して飽和的になる形状が採用されている。すなわち給電点 51a と天頂部 51f の端点を結ぶ直線から内側に削ったような形状になっている。

【0051】

[実施の形態 4]

本発明の第 4 の実施の形態に係るアンテナの構成を図 6 に示す。図 6 に示すように、本実施の形態に係るアンテナは、進行波エレメント 61 を内部に含み且つ誘電率が約 2.0 の誘電体基板 65 と、誘電体基板 65 に併置されるグランドパターン 62 と、例えばプリント基板である基板 66 と、進行波エレメント 61 の給電点 61a に接続される高周波電源 63 とにより構成される。進行波エレメント 61 は、T 字に類似した形状を有しており、誘電体基板 65 の端部に沿った辺 61b と上方に伸びる辺 61c と第 1 の傾斜角を有する辺 61d と第 1 の傾斜角より大きな傾斜角を有する辺 61e と天頂部 61f とにより構成される。給電点 61a は、誘電体基板 65 の端部に沿った辺 61b の中点に設けられている。本実

施の形態では誘電体基板 65 とグランドパターン 62 との距離 L_5 は、1.5 mm である。

【0052】

また、給電点 61a を通る直線 64 に対して進行波エレメント 61 とグランドパターン 62 とは左右対称となっている。また、進行波エレメント 61 の辺 61c、61d 及び 61e 上の点から直線 64 に平行にグランドパターン 62 まで降ろした線分の長さ（以下距離と呼ぶ）についても、直線 64 に対して左右対称となっている。

【0053】

本実施の形態では、第 2 の実施の形態のように、誘電体基板 65 に面するグランドパターン 62 の辺 62a 及び 62b は、直線 64 から遠くなるほど進行波エレメント 61 とグランドパターン 62 の距離が、より長くなるように傾けられている。本実施の形態では、グランドパターン 62 の幅が 20 mm のところ、側端部において長さ L_6 （= 2 乃至 3 mm）だけ直線 64 と交差する点より下に下がっている。すなわち、グランドパターン 62 は進行波エレメント 61 に向かって先が細くなるような形状を有している。側面の構成については図 5（b）と同様である。

【0054】

本実施の形態のようにグランドパターン 62 の辺 62a 及び 62b を傾けることにより、4.9 GHz 乃至 5.8 GHz の帯域においては、第 3 の実施の態様に係るアンテナより、インピーダンス特性が良くなっていることが確認されている。

【0055】

[実施の形態 5]

本発明の第 5 の実施の形態に係るアンテナの構成を図 7 に示す。第 5 の実施の形態に係るアンテナは、3 GHz から 8 GHz 帯に最適化されたアンテナの一例を示すものである。本アンテナは、凹型進行波エレメント 71 を内部に含み且つ誘電率約 2.0 の誘電体基板 75 と、誘電体基板 75 に L_7 （= 1.0 mm）の間隔において併置され且つ誘電体基板 75 に向かってテーパが付されたグランド

パターン72と、例えばプリント基板である基板76と、凹型進行波エレメント71の給電点71aに接続される高周波電源73とにより構成される。誘電体基板75のサイズは、8mm×10mm×1mmとなっている。また、給電点71aを通る直線74に対して凹型進行波エレメント71の底辺71bは垂直になっており、辺71cは直線74に平行になっている。凹型進行波エレメント71の底辺71bの角は隅切されており、辺71fが設けられ、底辺71bはこの辺71fを介して辺71cに接続している。また、凹型進行波エレメント71の天頂部71dには矩形の切欠部71eが設けられている。切欠部71eは、天頂部71dからグラウンドパターン72側に矩形に窪ませることにより形成されている。給電点71aは底辺71bの midpoint に設けられている。

【0056】

また、給電点71aを通る直線74に対して凹型進行波エレメント71とグラウンドパターン72とは左右対称となっている。また、凹型進行波エレメント71の底辺71b上の点から直線74に平行にグラウンドパターン72まで降ろした線分の長さ（以下距離と呼ぶ）についても、直線74に対して左右対称となっている。側面の構成については図5（b）と同様である。

【0057】

本実施の形態において、グラウンドパターン72の上縁部72a及び72bは、グラウンドパターン72の幅が20mmのところ、側端部において長さL8（＝2乃至3mm）だけ直線74との交点より下に下がっている。すなわち、グラウンドパターン72は凹型進行波エレメント71に向かって先が細くなるような形状を有している。凹型進行波エレメント71の底辺71bは直線74に対して垂直になっているので、凹型進行波エレメント71の底辺71bとグラウンドパターン72との距離は、側端部に向けて線形に増加する。

【0058】

本実施の形態に係る凹型進行波エレメント71の形状は、より小型化を図ると共に、図8に示すように、所望の周波数帯域を得るための電流路77を確保するため凹型となっている。この切欠部71eの形状によってアンテナ特性を調整することができる。

【0059】

[実施の形態6]

本発明の第6の実施の形態に係るアンテナの構成を図9に示す。グラウンドパターンと対向する部分が曲線である凹型進行波エレメント及びグラウンドパターンを誘電率2から5のプリント基板（FR-4、テフロン（登録商標）など）に形成した場合の例を説明する。第6の実施の形態に係るアンテナは、凹型進行波エレメント81と、当該凹型進行波エレメント81と併置されるグラウンドパターン82とから構成される。なお図9では凹型進行波エレメント81に接続される高周波電源については図示が省略されている。凹型進行波エレメント81には、高周波電源に接続し且つ給電点を構成する突起部81aと、グラウンドパターン82の辺82aに対向する曲線部81bと、天頂部81dからグラウンドパターン82の方向に窪ませた矩形の切欠部81eと、低周波用の電流路を確保するための腕部81cとが設けられている。なお、側面の構成については図1（b）と同じである。

【0060】

グラウンドパターン82には、凹型進行波エレメント81の突起部81aを収容するための窪み87が設けられている。従って、凹型進行波エレメント81に対向する辺82aは、一直線になっておらず、2つの辺に分割されている。なお、給電位置となる突起部81aの中心を通る直線84にて、本実施の形態に係るアンテナは左右対称となっている。凹型進行波エレメント81の曲線81bとグラウンドパターン82の辺82aとの距離は、直線84から離れるほど次第に長くなっている。

【0061】

図10に本実施の形態のアンテナのインピーダンス特性を示す。図10において、縦軸はVSWRを、横軸は周波数（GHz）を表す。VSWRが2.5以下の周波数帯域は、約2.9GHzから約9.5GHzと広帯域になっている。約6GHzで一旦VSWRが2近くになっているが、許容できる範囲である。

【0062】

[実施の形態7]

本発明の第7の実施の形態に係るアンテナの構成を図11に示す。グラウンドパターンと対向する部分が曲線である凹型進行波エレメントを誘電率約20の誘電体基板に形成した場合の例を説明する。第7の実施の形態に係るアンテナは、凹型進行波エレメント91を内部に含み且つ外部電極95aが外部に設けられている誘電体基板95と、高周波電源と接続して凹型進行波エレメント91に給電し且つ誘電体基板95の外部電極95aと接続するための給電部96と、給電部96を収容するための窪み97を有しており且つプリント基板等に形成されたグラウンドパターン92とにより構成される。なお図11では給電部96に接続される高周波電源については図示が省略されている。外部電極95aは、凹型進行波エレメント91の突起部91aと接続しており、誘電体基板95の裏面（点線部分）まで伸びている。給電部96は、誘電体基板95の側面端部及び裏面の外部電極95aと接触し、点線部分で重なっている。

【0063】

凹型進行波エレメント91には、外部電極95aと接続する突起部91aと、グラウンドパターン92の辺92aに対向する曲線部91bと、低周波用の電流路を確保するための腕部91cと、天頂部91dからグラウンドパターン方向に窪ませた矩形の切欠部91eとが設けられている。凹型進行波エレメント91を含む誘電体基板95は、グラウンドパターン92に対して併置されている。

【0064】

なお、本実施の形態では、誘電体基板95の内部に凹型進行波エレメント91が形成されている。すなわち、誘電体基板95は、セラミックス・シートを積層して形成され、そのうちの一層として導体の凹型進行波エレメント91も形成される。従って、実際は上から見ても図11のようには見えない。誘電体基板95内部に凹型進行波エレメント91を構成すれば、露出させた場合に比して誘電体の効果が若干強くなるため小型化でき、さびなどに対する信頼性も増す。但し、誘電体基板95表面に凹型進行波エレメント91を形成するようにしてもよい。

【0065】

グラウンドパターン92には、給電部96を収容するための窪み97が設けられているため、凹型進行波エレメント91に対向する辺92aは、一直線になって

おらず、2つの辺に分割されている。なお、給電位置となる給電部96の中心を通る直線94にて、本実施の形態に係るアンテナは左右対称となっている。凹型進行波エレメント91の曲線91bとグランドパターン92の辺92aとの距離は、直線94から離れるほど次第に長くなっている。また、直線94に対して左右対称である。なお、側面の構成については図5(b)と同じである。

【0066】

図12に本実施の形態のアンテナのインピーダンス特性を示す。図12において、縦軸はVSWRを、横軸は周波数(GHz)を表す。VSWRが2.5以下の周波数帯域は、約3.2GHzから約8.2GHzとなっている。第6の実施の形態の方が周波数帯域が広く、また曲線の平坦さにおいても勝っている。

【0067】

[実施の形態8]

本発明の第8の実施の形態に係るアンテナの構成を図13に示す。逆三角形型進行波エレメント及びグランドパターンを誘電率2から5のプリント基板(FR-4、テフロンなど)に形成した場合の例を説明する。なお、逆三角形は従来技術にも類似の形状を採用したものはあるが、図13に示すようにその形状は完全には一致していない。

【0068】

第8の実施の形態に係るアンテナは、逆三角形型進行波エレメント1001と、当該逆三角形型進行波エレメント1001と併置されるグランドパターン1002とから構成される。なお図13では逆三角形型進行波エレメント1001に接続される高周波電源については図示は省略されている。逆三角形型進行波エレメント1001には、高周波電源に接続し且つ給電点を構成する突起部1001aと、グランドパターン1002の辺1002aに対向する辺1001bと、天頂部1001dとが設けられている。

【0069】

グランドパターン1002には、逆三角形型進行波エレメント1001の突起部1001aを収容するための窪み1007が設けられている。従って、逆三角形型進行波エレメント1001に対向する辺1002aは、一直線になっておら

ず、2つの辺に分割されている。なお、給電位置となる突起部1001aの中心を通る直線1004にて、本実施の形態に係るアンテナは左右対称となっている。逆三角形型進行波エレメント1001の辺1001bとグランドパターン1002の辺1002aとの距離は、直線1004から離れるほど直線的に長くなっている。また、直線1004に対して左右対称となっている。なお、側面の構成は図1(b)と同じである。

【0070】

図14に本実施の形態のアンテナのインピーダンス特性を示す。図14において、縦軸はVSWRを、横軸は周波数(GHz)を表す。VSWRが2.5以下の周波数帯域は、約2.7GHzから約6.2GHzとなっている。なお、約8.6GHzから再度VSWRが2.5以下となっている。

【0071】

〔実施の形態9〕

本発明の第9の実施の形態に係るアンテナの構成を図15に示す。逆三角形型進行波エレメントを誘電率約20の誘電体基板に形成した場合の例を説明する。なお、逆三角形は従来技術にも類似の形状を採用したものがあるが、誘電体基板に形成した場合については考察されていない。第9の実施の形態に係るアンテナは、逆三角形型進行波エレメント1101を内部に含み且つ外部電極1105aが外部に設けられている誘電体基板1105と、周波電源と接続して逆三角形型進行波エレメント1101に給電し且つ誘電体基板1105の外部電極1105aと接続するための給電部1106と、給電部1106を収容するための窪み1107を有しており且つプリント基板等に形成されたグランドパターン1102とにより構成される。なお図15では給電部1106に接続される高周波電源については図示は省略されている。外部電極1105aは、逆三角形型進行波エレメント1101の突起部1101aと接続して、誘電体基板1105の裏面(点線部分)まで伸びている。給電部1106は、誘電体基板1105の側面端部及び裏面の外部電極1105aと接触し、点線部分で重なっている。

【0072】

逆三角形型進行波エレメント1101には、外部電極1105aと接続する突

起部1101aと、グラウンドパターン1102の辺1102aに対向する辺1101bと、天頂部1101dとが設けられている。逆三角形型進行波エレメント1101を含む誘電体基板1105は、グラウンドパターン1102に対して併置されている。ここでは、三角形部分は二等辺三角形がベースとなっている。

【0073】

なお、本実施の形態では、誘電体基板1105の内部に逆三角形型進行波エレメント1101が形成されている。すなわち、誘電体基板1105は、セラミックス・シートを積層して形成され、そのうちの一端として導体の逆三角形型進行波エレメント1101も形成される。従って、図5は上から見ても図15のようには見えない。但し、誘電体基板1105表面に逆三角形型進行波エレメント1101を形成するようにしてもよい。

【0074】

グラウンドパターン1102には、給電部1106を収容するための窪み1107が設けられているため、逆三角形型進行波エレメント1101に対向する辺1102aは、一直線になっておらず、2つの辺に分割されている。なお、給電位置となる給電部1106の中心を通る直線1104にて、本実施の形態に係るアンテナは左右対称となっている。逆三角形型進行波エレメント1101の辺1101bとグラウンドパターン1102の辺1102aとの距離は、直線1104から離れるほど直線的に長くなっている。また、直線1104に対して左右対称である。なお、側面の構成については図5(b)と同じである。

【0075】

図16に本実施の形態のアンテナのインピーダンス特性を示す。図16において、縦軸はVSWRを、横軸は周波数(GHz)を表す。VSWRが2.5以下の周波数帯域は存在していないので、図16に示されている帯域では好ましい特性は得られていない。

【0076】

[実施の形態10]

本発明の第10の実施の形態に係るアンテナの構成を図17に示す。底辺が直線である凹型進行波エレメント及びグラウンドパターンを誘電率2から5のプリン

ト基板（FR-4、テフロンなど）に形成した場合の例を説明する。第10の実施の形態に係るアンテナは、凹型進行波エレメント1201と、当該凹型進行波エレメント1201と併置されるグラウンドパターン1202とから構成される。なお図17では給電部1201aに接続される高周波電源については図示は省略されている。凹型進行波エレメント1201には、高周波電源に接続し且つ給電点を構成する突起部1201aと、グラウンドパターン1202の辺1202aに対向する辺1201aと、側面部1201bと、天頂部1201dからグラウンドパターン1202の方向に窪ませた矩形の切欠部1201eと、低周波用の電流路を確保するための腕部1201cとが設けられている。

【0077】

グラウンドパターン1202には、凹型進行波エレメント1201の突起部1201aを収容するための窪み1207が設けられている。従って、凹型進行波エレメント1201に対向する辺1202aは、一直線になっておらず、2つの辺に分割されている。なお、給電位置となる突起部1201aの中心を通る直線1204にて、本実施の形態に係るアンテナは左右対称となっている。また、側面の構成は図1(b)と同じである。

【0078】

図18に本実施の形態のアンテナのインピーダンス特性を示す。図18において、縦軸はVSWRを、横軸は周波数（GHz）を表す。VSWRが2.5以下の周波数帯域は存在していないので、図18に示されている帯域では好ましい特性は得られていない。これは、凹型進行波エレメント1201とグラウンドパターン1202との距離が連続的に変化していないためである。

【0079】

[実施の形態11]

本発明の第11の実施の形態に係るアンテナの構成を図19に示す。底辺が直線である凹型進行波エレメントを誘電率が1.0の誘電体基板に形成した場合の例を説明する。第11の実施の形態に係るアンテナは、凹型進行波エレメント1301を内部に含み且つ外部電極1305aが外部に設けられている誘電体基板1305と、高周波電源と接続して凹型進行波エレメント1301に給電し且つ誘

電体基板1305の外部電極1305aと接続するための給電部1306と、給電部1306を収容するための窪み1307を有しており且つプリント基板等に形成されたグランドパターン1302とにより構成される。なお図19では給電部1306に接続される高周波電源については図示が省略されている。外部電極1305aは、凹型進行波エレメント1301の突起部1301aと接続しており、誘電体基板1305の裏面（点線部分）まで伸びている。給電部1306は、誘電体基板1305の側面端部及び裏面の外部電極1305aと接触し、点線部分で重なっている。

【0080】

凹型進行波エレメント1301には、外部電極1305aと接続する突起部1301aと、グランドパターン1302の辺1302aに対向する辺1301bと、低周波用の電流路を確保するための腕部1301cと、天頂部1301dからグランドパターン方向に窪ませた矩形の切欠部1301eとが設けられている。また、辺1301bと側辺部1301gとは隅切により設けられた辺1301hを介して接続している。なお、凹型進行波エレメント1301を含む誘電体基板1305は、グランドパターン1302に対して併置されている。

【0081】

なお、本実施の形態では、誘電体基板1305の内部に凹型進行波エレメント1301が形成されている。すなわち、誘電体基板1305は、セラミックス・シートを積層して形成され、そのうちの一片として導体の凹型進行波エレメント1301も形成される。従って、実際は上から見ても図19のようには見えない。但し、誘電体基板1305表面に凹型進行波エレメント1301を形成するようにしてもよい。

【0082】

グランドパターン1302には、給電部1306を収容するための窪み1307が設けられているため、凹型進行波エレメント1301に対向する辺1302aは、一直線になっておらず、2つの辺に分割されている。なお、給電位置となる給電部1306の中心を通る直線1308にて、本実施の形態に係るアンテナは左右対称となっている。凹型進行波エレメント1301の辺1301bとグラ

ンドパターン1302の辺1302aとの距離が、直線1304から離れるほど直線的に長くなるように辺1302aには傾斜が設けられている。すなわち、グランドパターン1302は誘電体基板1305に向かって先が細くなる形状を有している。なお、側面の構成については図5(b)と同じである。

【0083】

図20に本実施の形態のアンテナのインピーダンス特性を示す。図20において、縦軸はVSWRを、横軸は周波数(GHz)を表す。VSWRが2.5以下の周波数帯域は、約3.1GHzから約7.6GHzとなっている。

【0084】

第6の実施の形態、第8の実施の形態、第10の実施の形態において示したプリント基板にアンテナを形成した場合の例と比較すると、第6の実施の形態が一番好ましいインピーダンス特性を示している。第7の実施の形態、第9の実施の形態、第11の実施の形態において示した誘電体基板にアンテナを形成した場合の例と比較すると、第11の実施の形態が一番好ましいインピーダンス特性を示している。

【0085】

[実施の形態12]

本発明の第12の実施の形態に係るアンテナの構成を図21に示す。本実施の形態では、5GHz帯の広域アンテナの例を説明する。第12の実施の形態に係るアンテナは、T型進行波エレメント1401を内部に含み且つ外部電極1405aが外部に設けられている誘電体基板1405と、高周波電源と接続してT型進行波エレメント1401に給電し且つ誘電体基板1405の外部電極1405aと接続するための給電部1406と、給電部1406を収容するための窪み1407を有しており且つプリント基板等に形成されたグランドパターン1402とにより構成される。なお図21では給電部1406に接続される高周波電源については図示が省略されている。外部電極1405aは、T型進行波エレメント1401の下部と接続しており、誘電体基板1405の裏面(点線部分)まで伸びている。給電部1406は、誘電体基板1405の側面端部及び裏面の外部電極1405aと接触し、点線部分で重なっている。

【0086】

T型進行波エレメント1401には、外部電極1405aと接続する端部と、グラウンドパターン1402の辺1402aに対向する曲線1401bと、天頂部1401cとが設けられている。なお、T型進行波エレメント1401を含む誘電体基板1405は、グラウンドパターン1402に対して併置されている。

【0087】

なお、本実施の形態では、誘電体基板1405の内部にT型進行波エレメント1401が形成されている。すなわち、誘電体基板1405は、セラミックス・シートを積層して形成され、そのうちの一層として導体のT型進行波エレメント1401も形成される。従って、実際は上から見ても図21のようには見えない。但し、誘電体基板1405表面にT型進行波エレメント1401を形成するようにしてもよい。

【0088】

グラウンドパターン1402には、給電部1406を収容するための窪み1407が設けられているため、T型進行波エレメント1401に対向する辺1402aは、一直線になっておらず、2つの辺に分割されている。なお、給電位置となる給電部1406の中心を通る直線1404にて、本実施の形態に係るアンテナは左右対称となっている。T型進行波エレメント1401の曲線1401bとグラウンドパターン1402の辺1402aとの距離は、直線1404から離れるほど曲線に従って長くなっている。また、距離についても直線1404について左右対称となっている。但し、曲線1401bは、T型進行波エレメント1401の内側に凸となっているため、その距離は直線1404から離れるほど飽和的になっている。なお、側面の構成については図5(b)と同じである。

【0089】

図22に本実施の形態のアンテナのインピーダンス特性を示す。図22において、縦軸はVSWRを、横軸は周波数〔GHz〕を表す。VSWRが3以下の周波数帯域は、約4.9GHzから約5.7GHzとなっている。ここではVSWRが良い値を示していないが、グラウンド形状を調整すれば、よりよい特性を示すようになる。

【0090】

[実施の形態13]

本発明の第13の実施の形態に係るアンテナは、2.4GHz帯と5GHz帯のデュアルバンドアンテナである。本デュアルバンドアンテナは、図23に示すように、5GHz帯エレメント101と5GHz帯エレメント101の天頂中央から伸びる2.4GHz帯エレメント107とを内部に含む誘電体基板105と、誘電体基板105と間隔L13(=1.5mm)を隔てて併置され且つ誘電体基板105に向かってテーパが付された上縁部を有するグランドパターン102と、誘電体基板105とグランドパターン102とが設置される基板106と、5GHz帯エレメント101の底辺中央部に設けられた給電点101aと接続される高周波電源103とにより構成される。誘電体基板105のサイズは、例えば8mm×4.5mm×1mmである。

【0091】

5GHz帯エレメント101は、T字に類似した形状を有しており、より具体的には図5(a)に示した進行波エレメント51と同様の形状を有する。この5GHz帯エレメント101の高さL12により、5GHz帯の帯域制御を行う。但し、天頂部の辺の長さや、逆円弧状の側端部の形状・長さによっても制御可能である。

【0092】

グランドパターン102は、幅20mmの直線104と、給電点101aを通る直線104との交点から両側端部に向かってL14(=2乃至3mm)下がっている。側面の構成については図5(b)と同様である。

【0093】

5GHz帯エレメント101とグランドパターン102は、直線104に対して左右対称となっている。また、5GHz帯エレメント101の側端部上の点からグランドパターン102までの最短距離についても、直線104に対して左右対称となっている。さらに、5GHz帯エレメント101の側端部上の任意の点とグランドパターン102の上縁部との最短距離は、5GHz帯エレメント101の側端部を移動するにつれて漸次増大するようになっている。

【0094】

このような5GHz帯エレメント101とグラウンドパターン102の形状により、インピーダンス特性を制御する。また、2.4GHz帯の共振周波数は、2.4GHz帯エレメント107の開放長さ調整することにより制御する。なお、2.4GHz帯エレメント107の形状は、5GHz帯エレメント101に悪影響を及ぼさないように小型化を図るため、折り曲げられている。

【0095】

このような形状を採用することにより、5GHz帯と2.4GHz帯の電気的特性を独立に制御できるようになる。5GHz帯と2.4GHz帯は、無線LANの規格で用いられる帯域であり、その近隣の周波数帯に対応できる本実施の形態は非常に有用である。

【0096】

[実施の形態14]

本発明の第14の実施の形態に係るアンテナは、2.4GHz帯と5GHz帯のデュアルバンドアンテナである。本実施の形態のデュアルバンドアンテナは、図24に示すように、5GHz帯エレメント111と2.4GHz帯エレメント111の天頂中央から伸びる2.4GHz帯エレメント112とを内部に含む誘電体基板115と、誘電体基板115と間隔L13(=1.5mm)を隔てて併置され且つ誘電体基板115に向かってテーパが付された縁部を有するグラウンドパターン112と、誘電体基板115とグラウンドパターン112とが設置される基板116と、5GHz帯エレメント111の底辺中央部に設けられた給電点111aと接続される高周波電源113とにより構成される。誘電体基板115のサイズは、例えば10mm×5mm×1mmである。

【0097】

5GHz帯エレメント111は、T字に類似した形状を有しており、より具体的には図5(a)に示した進行波エレメント51と同様の形状を有する。この5GHz帯エレメント111の高さL15により、5GHz帯の帯域制御を行う。但し、天頂部の辺の長さや、逆円弧状の内部の形状・長さによっても制御可能である。

【0098】

グラウンドパターン112は、幅20. のところ、給電点111aを通る直線114との交点から両側端部に向かって16 (=2乃至3mm) 下がっている。側面の構成については図5 (b) と である。

【0099】

5GHz帯エレメント111とグラウンドパターン112は、直線114に対して左右対称となっている。また、5GHz帯エレメント111の側端部上の点からグラウンドパターン112までの最短 についても、直線114に対して左右対称となっている。また、2.4GHz帯エレメント117も直線114に対して左右対称となっている。さらに、5GHz帯エレメント111の側端部上の任意の点とグラウンドパターン112の上 との最短距離は、5GHz帯エレメント111の側端部を移動するにつれて 増加するようになっている。

【0100】

このような5GHz帯エレメント111とグラウンドパターン112の形状により、インピーダンス特性を制御する。また、2.4GHz帯の共振周波数は、2.4GHz帯エレメント117の開放 長さを調整することにより制御する。なお、本実施の形態では、2.4GHz帯エレメント117を、5GHz帯エレメント111の特性に悪影響を与えないように、ミアンダ部分を上方に形成し、限られたスペースの中で効率的な配置 している。図25に示すように、スペース118は、5GHz帯エレメント111の特性に悪影響を及ぼす部分であり、この部分に2.4GHz帯エレメント117が配置されないような構成となっている。

【0101】

このような形状を採用することにより、5GHz帯と2.4GHz帯の電気的特性を独立に制御できるようになる。また、5GHz帯と2.4GHz帯は、無線LANの規格で用いられる帯域であり、その 周波数帯に対応できる本実施の形態は非常に有用である。

【0102】

例えば図26 (a) 及び (b) に示すような実装形態を採用した場合のアンテ

ナ特性を示しておく。図26(a)及び図26(b)は、1.5mm隔てて上縁部が水平のグラウンドパターン119と併置される。また、誘電体基板115のサイズは上で述べたように、長さ5mm、幅12mmである。基板116の厚さは0.8mmである。なお、図26(a)において示されているのはXY平面であり、図26(b)において示されているのはXZ平面であるものとする。

【0103】

このとき、2.4GHz帯エレメント117のインピーダンス特性は図27に示すようになる。図27において縦軸はVSWRであり、横軸は周波数(GHz)である。最もVSWRが小さい周波数帯は、約2.2GHzから2.6GHz程度確保されている。一方、5GHz帯エレメント111のインピーダンス特性は図28に示すようになる。図28において縦軸はVSWRであり、横軸は周波数(GHz)である。最もVSWRが小さい周波数帯は、約4.6GHzから6GHz程度確保されている。このように、2.4GHz帯エレメント117も5GHz帯エレメント111も広帯域が実現されている。

【0104】

[実施の形態15]

本発明の第15の実施の形態に係るデュアルバンドアンテナは、図29(a)の側面図に示すように、誘電体基板115をさらに小型化するためのアンテナは、図29(a)の側面図に示すように、誘電体基板115の比較的上方の層に2.4GHz帯エレメント117aを形成し、誘電体基板115の比較的下方の層に5GHz帯エレメント111aの一部を形成し、それらを2つの外部電極112aにより接続する構造を有する。図29(b)に5GHz帯エレメント111aの形状は第14の実施の形態に係る5GHz帯エレメント111の形状と同じである。2.4GHz帯エ

図29(a)に示すように、誘電体基板115の比較的上方の層に2.4GHz帯エレメント117aを形成し、誘電体基板115の比較的下方の層に5GHz帯エレメント111aの一部を形成し、それらを2つの外部電極112aにより接続する構造を有する。図29(b)に5GHz帯エレメント111aの形状は第14の実施の形態に係る5GHz帯エレメント111の形状と同じである。2.4GHz帯エ

図29(a)に示すように、誘電体基板115をさらに小型化するためのアンテナは、図29(a)の側面図に示すように、誘電体基板115の比較的上方の層に2.4GHz帯エレメント117aを形成し、誘電体基板115の比較的下方の層に5GHz帯エレメント111aの一部を形成し、それらを2つの外部電極112aにより接続する構造を有する。図29(b)に5GHz帯エレメント111aの形状は第14の実施の形態に係る5GHz帯エレメント111の形状と同じである。2.4GHz帯エ

レメントの一部127aは、5GHz帯エレメント121の天頂中央から伸びて、途中2方向に分かれ、誘電体基板126の上部に設けられた2つの外部電極126aに接続している。図29（a）は、5GHz帯エレメントの一部127bが形成されている層の構造を表している。2.4GHz帯エレメントの一部127bは、誘電体基板126の上から設けられた外部電極126aから誘電体基板126の下端部方向に伸びて、図24の実施の形態において示したミランダ部分を含む構成を有している。図29（b）は、1GHz帯エレメントの一部127bは、層は異なるようになっているが、5GHz帯エレメント121と上から見て重ならないように配置されている。

【0 1 0 5】

2. 4 GHz帯の共振周波数は、誘電体基板126の誘電率と開放端の長さを調整することにより制御する。第1実施形態と比較すると、2. 4 GHz帯エレメントの一部127aとして外部電極126aから伸びている部分と外部電極126aの部分と2. 4 GHz帯エレメントの一部127bとして外部電極126aから伸びている部分とが、第1実施形態の長さとして追加されていることになるので、2. 4 GHz帯エレメントの一部127bを短くしても2. 4 GHz帯の特性を得ることができるようになる。また、図10により誘電体基板126の小型化が実現できる。本実施の形態における誘電体基板126のサイズは、L17=1mm、L18=4mm、L19=10mmとされている。

【0 1 0 6】

本実施の形態における5GHz帯のインピーダンス特性を図30に示す。図30において縦軸はVSWRを、横軸は周波数（GHz）を示す。第14の実施の形態に係る5GHz帯のインピーダンス特性を図28と比較すると、多少曲線の形は異なるが、VSWR2以下の帯域がほぼ同じになっている。

【0 1 0 7】

本実施の形態における2.4GHz帯のインピーダンス特性を図31に示す。図31において縦軸はVSWRを、横軸は周波数（GHz）を示す。第14の実施の形態に係る2.4GHz帯のインピーダンス特性を表す図27と比較すると、VSWR2以下の帯域は、高周波側で広帯域化した場合を示す図31の方

図 12 1 の天頂中央から伸びて、外部電極 126 に設けられた 2 つの外部電極 126 a と 126 b との間を 126 c の 2.4 GHz 帯エレメントの一部 126 d が通過する。図 12 2 の 2.4 GHz 帯エレメントの一部 126 d は、外部電極 126 a から誘起される電場 126 e の実施の形態において示したミニストパッチ 126 f の 2.4 GHz 帯エレメントの一部 126 g と、外部電極 126 b から誘起される電場 126 h の実施の形態において示したミニストパッチ 126 i の 2.4 GHz 帯エレメント 126 j と上から見

127aの帯エレメントの開放端の長さを
 127bと比較すると、2.4GHz
 帯域126aに向けて伸びている部分と
 エレメントの一部127bとして外部
 へより長さとして追加されていること
 が、図127bを短くしても2.4GHz
 帯域126aにより誘電体基板126の小型
 化が図れる。基板126のサイズは、L17＝

特性を図30に示す。図30(上)は、 α を0.5に設定したときの特性を示す。第14の実施の例と図28と比較すると、多少曲線が異なっている。

ダンス特性を図31に示す。
 (GHZ)を示す。第14の実
 性を表す図27と比較すると
 した場合を示す図31の方

が約80MHz程度広がっている。

【0 1 0 8】

[実施の形態 16]

本発明の第１６の実施の形態に係るデュアルバンドアンテナであって、基板１１５をさらに小型化するためのアンテナは、図３２（ａ）の側面図に示すように、上方の層に２．４ＧＨｚ帯エレメント１１７の比較的下方の層に５ＧＨｚ帯エレメント１１８の一部を形成し、それらを１つの外部電極として機能させる。図３２（ｂ）に５ＧＨｚ帯エレメント１１８が形成されている層の構造を示す。この層の形状は第１４の実施の形態に示すように、エレメントの一部１３７ａは、５ＧＨｚ帯エレメント１１８の直線的に誘電体基板１３６の上端部から延び出す。図３２（ｃ）に２．４ＧＨｚ帯エレメント１１７の層の構造を表す図を示す。この層の形状は、基板１３６の上端部に設けられた外電極１１９の方向に伸びた後、第１４の実施の形態に示すように、５ＧＨｚ帯エレメント１１８の５ＧＨｚ帯エレメント１１８の部分を含む構成を有している。図３２（ｄ）は、層は異なるようになっているが、図３２（ｂ）と同様に重ならないように配置されている。

【0 1 0 9】

2. 4 GHz 帯の共振周波数は、調整することにより制御する。第1帯エレメントの一部137aとして外部電極136aの部分と2. 4 GHz

・ 好きな特性を示すことが分かる

2. 4 GHz 帯と 5 GHz 帯
4 の実施の態様に係る誘電体
に説明する。本デュアルバンド
誘電体基板 136 の比較的上
を形成し、誘電体基板 136
2. 4 GHz 帯エレメントの
より接続する構造を有する。
4 GHz 帯エレメントの一部
。5 GHz 帯エレメント 13
である。2. 4 GHz 帯エレ
31 の天頂中央から伸びて、
部電極 136 a に接続してい
部 137 b が形成されている
トの一部 137 b は、誘電体
から誘電体基板 136 の下端
において示した 2. 4 GHz
と接続する部分を除くほとん
z 帯エレメントの一部 137
メント 131 と上から見て

エレメントの開放端の長さを
と比較すると、2.4 GHz
a に向けて伸びている部分と
トの一部 137 b として外部

電極 136a から伸びている部分と
になるので、2.4GHz 帯エレメン
t 帯の特性を得ることができるよう
化が実現できる。

【0110】

[実施の形態 17]

本発明の第 17 の実施の形態に係
るデュアルバンドアンテナであって、こ
の基板 115 をさらに小型化するため
アンテナは、図 33 (a) の側面図
の層に 2.4GHz 帯エレメント
の比較的下方の層に 5GHz 帯エレメン
t の一部を形成し、それらを 2 つの外部
図 33 (b) に 5GHz 帯エレメン
t 147a が形成されている層の構造
1 の形状は第 14 の実施の形態に示
たエレメントの一部 147a は、5GHz 帯エ
レメントの一部分を形成し、それらを 2 つの外部
図 33 (c) に 2.4GHz 帯エレメン
t 147b が形成されている層の構造
を表す図を示す。2.4GHz 帯エレメン
t 147b は、誘電体基板 146 の上端部に設けられ
た外部電極 147b から伸びた後、ミランダ部分を含む構成
エレメントの一部 147b は、層は異なるよ
うに配置し、1 と上から見て重ならないように配

【0111】

2.4GHz 帯の共振周波数は、
調整することにより制御する。第 1
帯エレメントの一部 147a として

長さとして追加されていること
37b を短くしても 2.4GHz
により誘電体基板 136 の小型

、2.4GHz 帯と 5GHz 帯
14 の実施の態様に係る誘電体
で説明する。本デュアルバンド
、誘電体基板 146 の比較的上
層を形成し、誘電体基板 146
と 2.4GHz 帯エレメントの
により接続する構造を有する。
、2.4GHz 帯エレメントの一部
上。5GHz 帯エレメント 14
である。2.4GHz 帯エレ
141 の天頂中央から上方に出
1 の横幅を超えて伸びた後に、
146a に接続している。図 3
7b が形成されている層の構造
部 147b は、誘電体基板 14
電体基板 146 の下端部方向に
この 2.4GHz 帯エレメン
t が 5GHz 帯エレメント 14

エレメントの開放端の長さを
とと比較すると、2.4GHz
a に向けて伸びている部分と

ント147bとして外部電極1
て追加されていることになる
と短くしても2.4GHz帯の
誘電体基板146の小型化が実

無線通信カードへの適用例を示す。誘電体基板 75 及び凹型進行波導を用いる。このような形状の超広帯域アンテナを実現する。給電点 71a に対してテーパー状のインピーダンス特性が調整される。図 7 に示した凹型進行波導については設けなくともよい。

フラッシュ（登録商標）（CF）
（Personal Digital Assistant）
ードに適用する場合の例を図3
電体基板151と、給電点15
パターン152とを有するプリ
は、プリント基板156の右
でL21（＝1mm）離れて設
aは給電点151aに向かって
1aに近い点が誘電体基板15
に最も近い点とプリント基板
の差L22は、2乃至3mmで

【0113】

第5の実施の形態を、PCカード、カードなどの、パーソナルコンピュータ)などのスロットに挿入して用い4に示す。図34には、誘電体基板1aに接続される高周波電源15、ント基板156が示されている。又は左上端部に、グランドパターン置される。誘電体基板151に対向、テーパーが付されている。すなわち、1との距離が最も短くなっている。156の側端部と辺152aとが

あるが、以下でインピーダンス特性を説明する。辺152aは、給電側の辺152aは、長さL22の2bは水平の辺152cに接続し、電体基板151をグランドパターン。本図の辺152aの水平方向の長さ、

【0 1 1 4】

[実施の形態 19]

本実施の形態に係る無線通信カ
実施の形態に係るプリント基板 1
1 と、給電点 161a に接続され、
2 とを有する。誘電体基板 161
ドパターン 162 に対して L21
61 に対向する辺 162a は給電
。すなわち、給電点 161a に近
っている。給電点 161a に最も
2a とが交わる点の高さの差 L2
点を通る直線に対して対称となっ
垂直の辺 162b と接続しており、
ている。本実施の形態は、辺 16
。すなわち、本実施の形態では、
の側面に対向する部分 162d が
ン 162 は、辺 162e、辺 16
板 161 を囲う形状を有している。
20 は 10 mm である。

【0 1 1 5】

図36にL22の長さによる差
存在の有無の差によるインピーダンス
において、縦軸はVSWRを、横軸は

はこの長さを変えた場合の特性
対して対称となっているが、左
bと接続しており、当該辺15
では、辺152cは水平で、誘
形にはなっていない。なお、2
mである。

基板166を図35に示す。本基板75と同じ誘電体基板1663と、グランドパターン166板166の右上端部に、グラン
れて設置される。誘電体基板1
かってテーパが付されている
板161との距離が最も短くな
ト基板166の側端部と辺16
mである。辺162aは、給電
の辺162aは、長さL22の
りは水平の辺162cに接続し
直の辺162eに接続している
ン162に、誘電体基板161
。これにより、グランドパター
、辺162aにより誘電体基
162aの水平方向の長さL

ターン162の部分162dの
 ための図を示す。図36に
)を示し、一点鎖線はL22

を 3 mm でグラウンドパターン 1 6 は L 2 2 を 3 mm とした場合の特性を、実線は L 2 2 を 2 mm とした場合の特性を示す。L 2 2 MHz 以降の特性が悪いことが分は、約 7 8 0 0 MHz に比較的大 m の特性を表す太線においても、生している。L 2 2 = 3 mm の特約 8 0 0 0 MHz に V S W R が 2 り、約 8 0 0 0 MHz 以降の特性超えるまで良好な特性を示してい 5 mm 以下のものよりも V S W R ンドパターン 1 6 2 の部分 1 6 2 と、約 4 5 0 0 MHz 部分に低い 0 MHz 以降ずっと V S W R が 2 度にすれば、約 3 0 0 0 MHz かている。このようにグラウンドパダり、約 6 0 0 0 MHz から 9 0 0 MHz までの V S W R が改善され

【0 1 1 6】

[実施の形態 2 0]

本実施の形態では、第 1 9 の実た場合の例を示す。通常スペースれた 2 つのアンテナを切り替えての誘電体基板をプリント基板 1 7

【0 1 1 7】

第 1 のアンテナとして、誘電体 7 1 a に接続される高周波電源、誘電体基板 1 7 1 は、プリント

d を設けた場合の特性を、点線は L 2 2 を 0 mm とした場合の、太線は L 2 2 を 2. 5 mm を表す二点鎖線は、約 7 7 0 0 2 2 = 2 mm の特性を表す実線生している。L 2 2 = 2. 5 m z に実線よりは低いピークが発見ると、約 6 4 0 0 MHz から有るが、ピークは低くなってお Hz 近くで再度 V S W R が 2 を波帯域においても L 2 2 = 2. ている。L 2 2 = 3 mm でグラ合の特性を示す一点鎖線を見るこいみことを除けば、約 3 5 0 0。V S W R の閾値を 2. 4 程 Hz という超広帯域を実現でき 1 6 2 d を追加することによ約 3 0 0 0 MHz から 4 0 0 0 える。

ーシティ・アンテナに適用し、アンテナは、1/4 波長離、図 1 7 に示すように、2 つに配置する。

電体基板 1 7 1 と、給電点 1 ンドパターン 1 7 2 とを含む。部はグラウンドパターン 1 7

【0118】

第2のアンテナとして、誘電体基板178aに接続される高周波電線178bは、プリント配線基板178aに対して垂直方向に1mmのピッチでグラウンドパターン172の辺172cに沿って形成されている。すなわち、給電点174と側端部とが交わる部分172dは、給電点を通る直線に対して垂直である。辺172eはさらに垂直方向に1mmのピッチでグラウンドパターン172には、誘電体基板178aの厚さの約1/2の部分172dが存在している。辺172f、辺172g、辺172hはそれぞれ1mmのピッチで形成されている。基本的に、誘電体基板178は直線174に対して

図 10 誘電体基板 178 と、給電点 172 とを有するアンテナパターン 172 とを含む。アンテナパターン 172 は、グラウンドパターン 176 と、誘電体基板 178 に対向する、アンテナパターン 172 f に向かつてテーパが付けられた誘電体基板 178 との距離が 172 g のプリント基板 176 の厚さ 172 h mm である。辺 172 f は、アンテナパターンの辺 172 f は、垂直方向にアンテナパターン 172 h に接続している。アンテナパターン 172 は、グラウンドパターン 176 からアンテナパターン 172 から分離するたアンテナパターン 172 は、辺 172 f より誘電体基板 178 を囲うプリント基板及び誘電体基板 176 を有する。

【0 1 1 9】

このようにすれば無線通信
ることができるようになる。

【0 1 2 0】

[実施の形態 21]

本実施の形態では、第5の図に示すように誘電体基板186を適用した場合の例を示す。本実施の形態では、誘電体基板75と同じ誘電体基板181と誘電体基板183と、グランドパターン184と誘電体基板186の上端部に、グランドパターン185として設置される。誘電体基板186は、誘電体基板181より厚く、上側からテーパが付されている。また、誘電体基板181との距離が最も短い部分で、誘電体基板186の側端部と辺187間の距離が1mmとなっている。また、辺188は、誘電体基板186の側端部から延びており、誘電体基板186の側端部から延びる長さがある。なお、2本の辺182と

【0 1 2 1】

このように誘電体基板18は、
実装可能となる。

【0 1 2 2】

以上本発明の実施の形態を、
 の実施の形態乃至第 21 の実
 レメントの形状は凹型を一例、
 ドアンテナのためのエレメン

【 0 1 2 3 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、
規な形状のアンテナ、当該アンテナを有する無線通信装置、
当該アンテナを含む無線通信システム

レース・ダイバーシティを実現す

アンテナをスティック型カードにプリント基板 186 は、誘電体基板上 181 a から接続される高周波電源 182 a に対して L 24 (= 1 mm) 離れた点 181 a に最も近い点が誘電体基板上 181 a に最も近い点とプリント基板 186 の高さの差 L 25 は 2 乃至 3 mm である。L 23 は 20 mm である。

③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

はこれに限定されない。第18
誘電体基板に含まれる進行波エ
他の形状、例えばデュアルバン
であってもよい。

であり且つ広帯域化が可能な新
基板やグランド電極を含む基板、
ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a) は第1の実施の形態に
面図である。

【図2】

第1の実施の形態におけるア

【図3】

第1の実施の形態におけるア
性を示す図である。

【図4】

第2の実施の形態におけるア

【図5】

第3の実施の形態におけるア

【図6】

第4の実施の形態におけるア

【図7】

第5の実施の形態におけるア

【図8】

第5の実施の形態におけるア

【図9】

第6の実施の形態におけるア

【図10】

第6の実施の形態におけるア

【図11】

第7の実施の形態におけるア

【図12】

第7の実施の形態におけるア

【図13】

第8の実施の形態におけるア

の構成を示す正面図、(b) は側

を説明するための図である。

のアンテナのインピーダンス特

示す図である。

示す図である。

示す図である。

示す図である。

を説明するための図である。

示す図である。

ダンス特性を示す図である。

示す図である。

ダンス特性を示す図である。

示す図である。

【図14】

第8の実施の形態における

インピーダンス特性を示す図である。

【図15】

第9の実施の形態における

インピーダンス特性を示す図である。

【図16】

第9の実施の形態における

インピーダンス特性を示す図である。

【図17】

第10の実施の形態における

インピーダンス特性を示す図である。

【図18】

第10の実施の形態における

インピーダンス特性を示す図である。

【図19】

第11の実施の形態における

インピーダンス特性を示す図である。

【図20】

第11の実施の形態における

インピーダンス特性を示す図である。

【図21】

第12の実施の形態における

インピーダンス特性を示す図である。

【図22】

第12の実施の形態における

インピーダンス特性を示す図である。

【図23】

第13の実施の形態における

インピーダンス特性を示す図である。

【図24】

第14の実施の形態における

インピーダンス特性を示す図である。

【図25】

2.4GHz帯エレメントが
するための図である。

エレメントに影響を与える部分を説明

【図26】

(a)は第14の実施の形態
ある。

例を示す正面図、(b)は底面図で

【図27】

第 1 4 の実施の形態についてである。

【図 2 8】

第 1 4 の実施の形態についてである。

【図 2 9】

(a) 乃至 (c) は第 1 5 の実施の形態である。

【図 3 0】

誘電体基板に 2. 4 GHz 帯の共振素子形成した場合のインピーダンス特性を示す図である。

【図 3 1】

誘電体基板に 2. 4 GHz 帯の共振素子形成した場合のインピーダンス特性を示す図である。

【図 3 2】

(a) 乃至 (c) は第 1 6 の実施の形態である。

【図 3 3】

(a) 乃至 (c) は第 1 7 の実施の形態である。

【図 3 4】

P C カード又はコンパクトフラッシュ基板及びグラウンドパターンの配置を示す図である。

【図 3 5】

P C カード又はコンパクトフラッシュ基板及びグラウンドパターンの配置を示す図である。

【図 3 6】

H z 帯のインピーダンス特性を示す図

帯のインピーダンス特性を示す図である。

に係る誘電体基板の層構成例を示す図

と 5 GHz 帯エレメントを層を分けて H z 帯) を示す図である。

と 5 GHz 帯エレメントを層を分けて 4 GHz 帯) を示す図である。

に係る誘電体基板の層構成例を示す図

に係る誘電体基板の層構成例を示す図

ードにアンテナを実装する際の誘電体基板の形態に係る形状及び配置を示す図

ードにアンテナを実装する際の誘電体基板の形態に係る形状及び配置を示す図

誘電体基板に対向するグラ
ンス特性を示す図である。

【図 3 7】

P C カード又はコンパクト
装する際の誘電体基板及びグラ
及び配置を示す図である。

【図 3 8】

スティック型メモリカード
の誘電体基板及びグラウンドパ
を示す図である。

【符号の説明】

- | | | |
|------------|-----|-------------|
| 1 進行波エレメント | 1 a | 2 グラウンドパターン |
| 3 高周波電源 | | |

の形状を変化させた場合のインピーダ

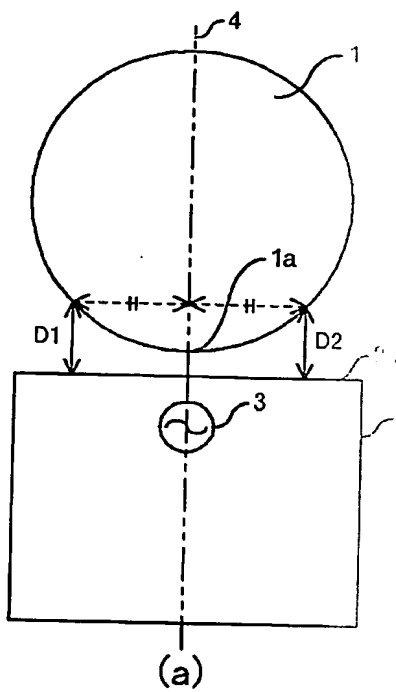
ードにダイバーシティ・アンテナを実
ンの、第 2 0 の実施の形態に係る形状

線通信カードにアンテナを実装する際
2 1 の実施の形態に係る形状及び配置

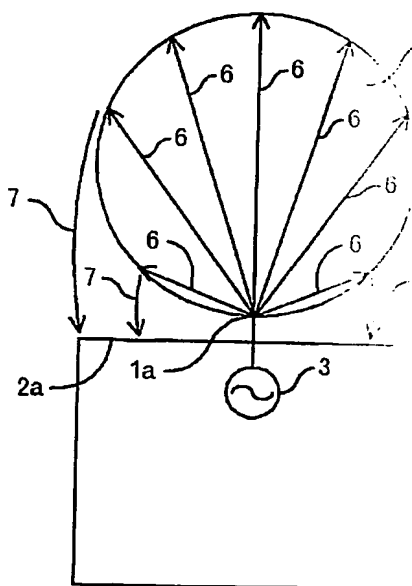
【書類名】

図面

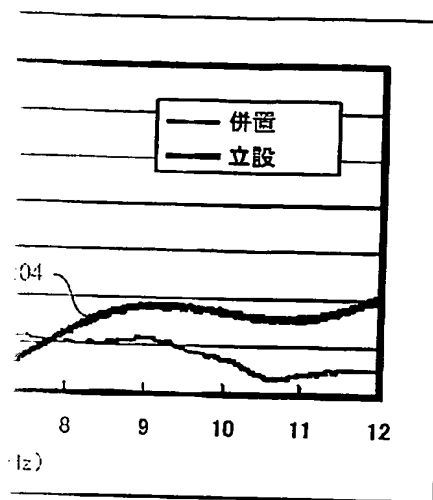
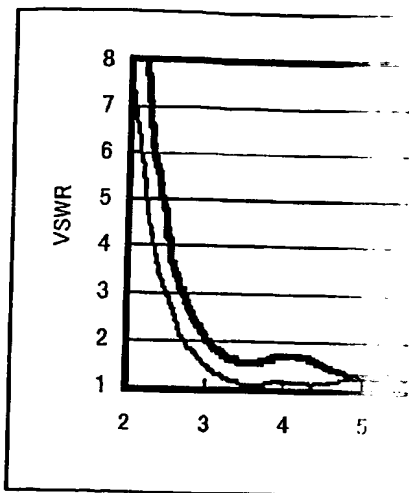
【図 1】



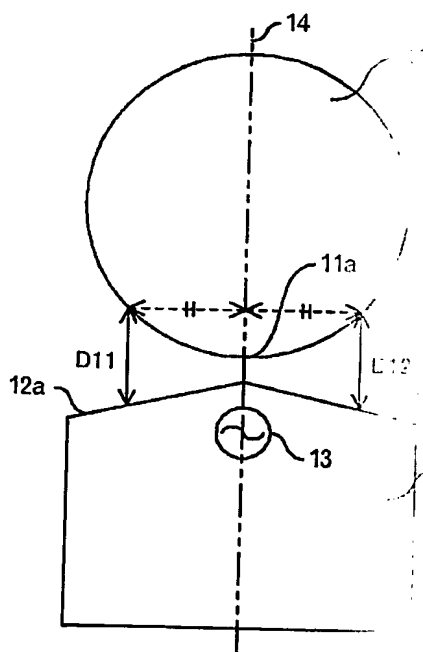
【図 2】



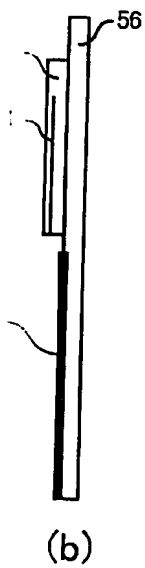
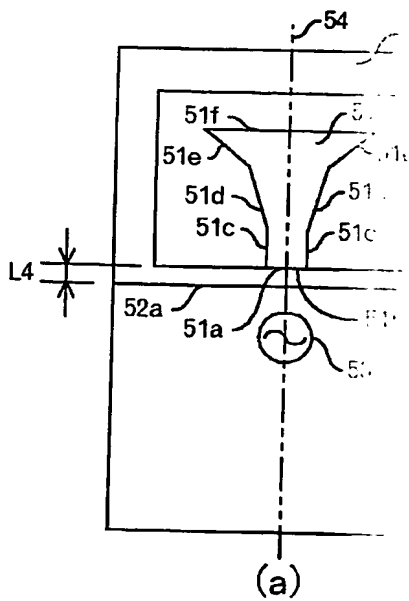
【図 3】



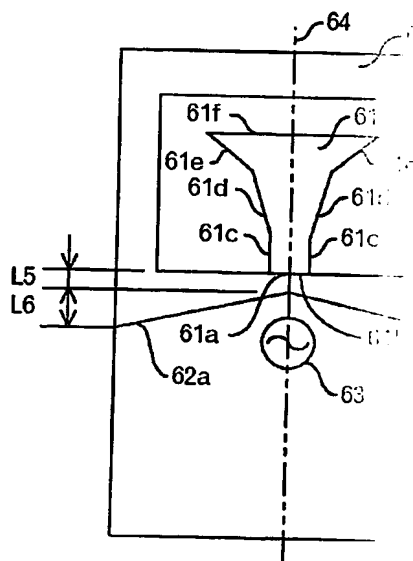
【図 4】



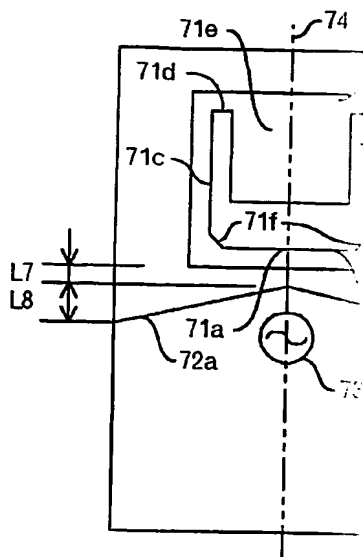
【図 5】



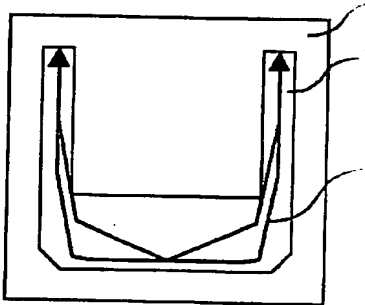
【図 6】



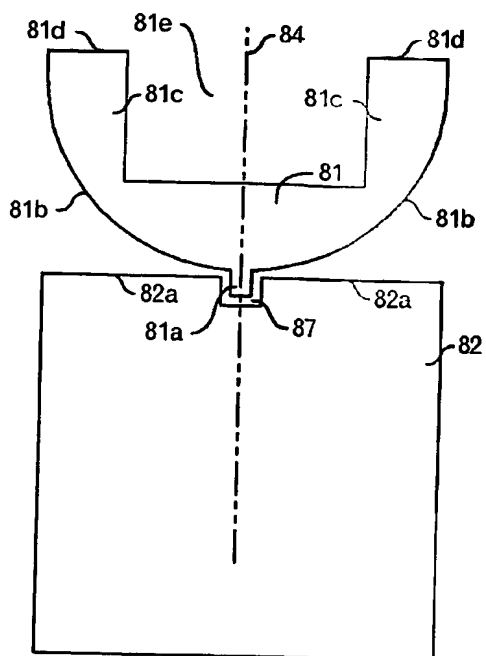
【図7】



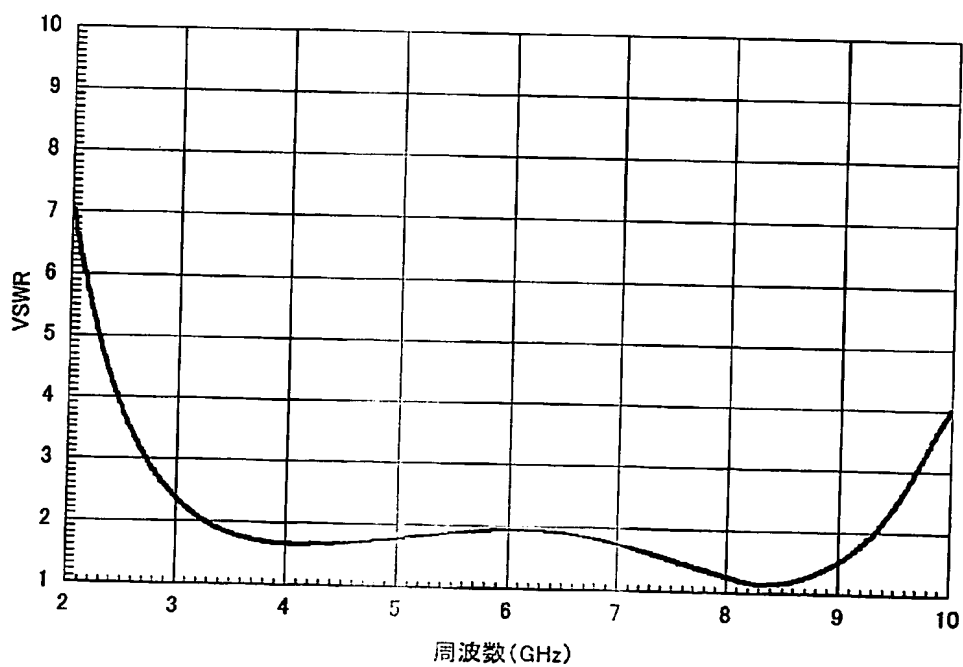
【図8】



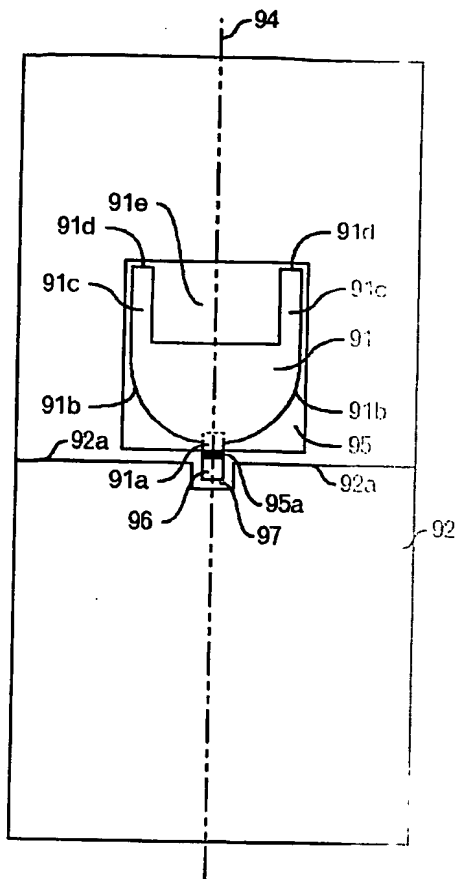
【図9】



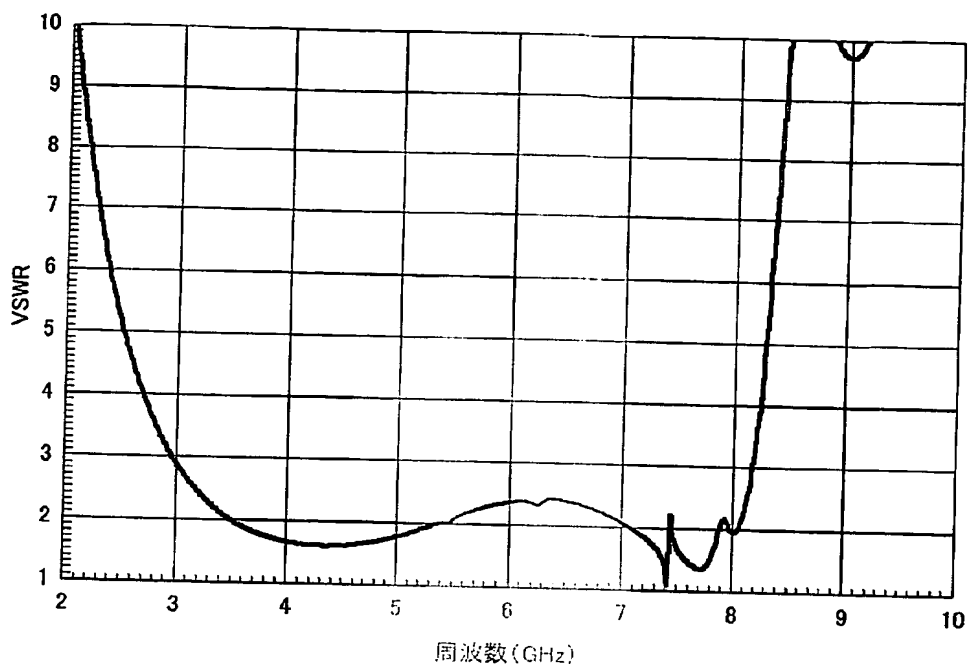
【図10】



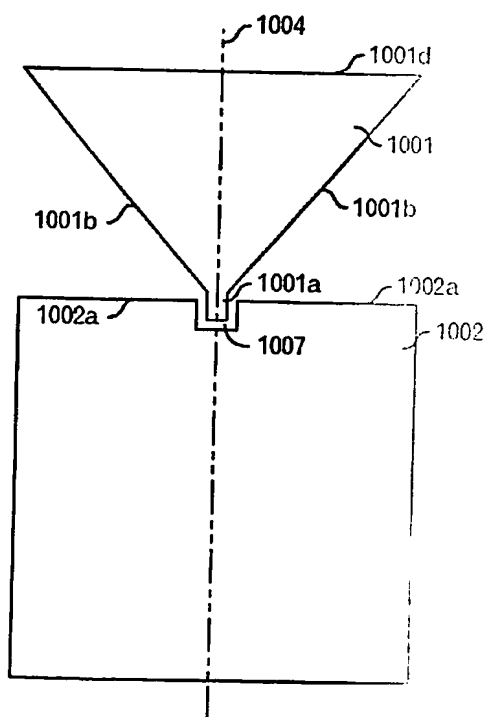
【図 11】



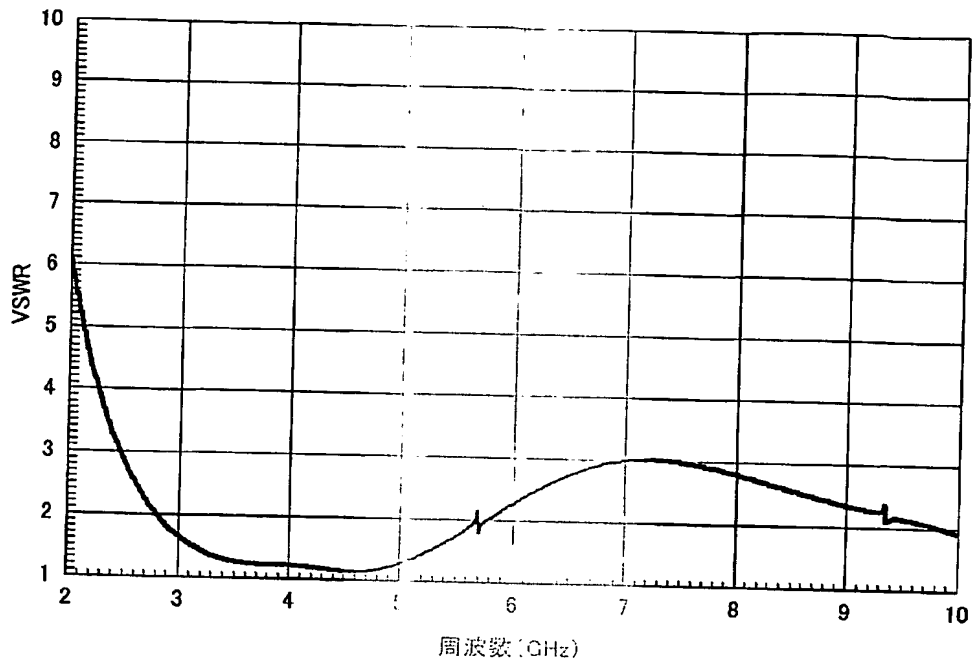
【図12】



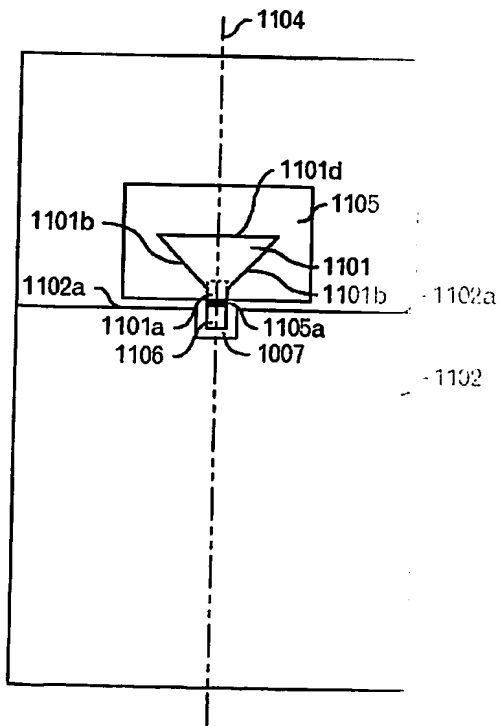
【図13】



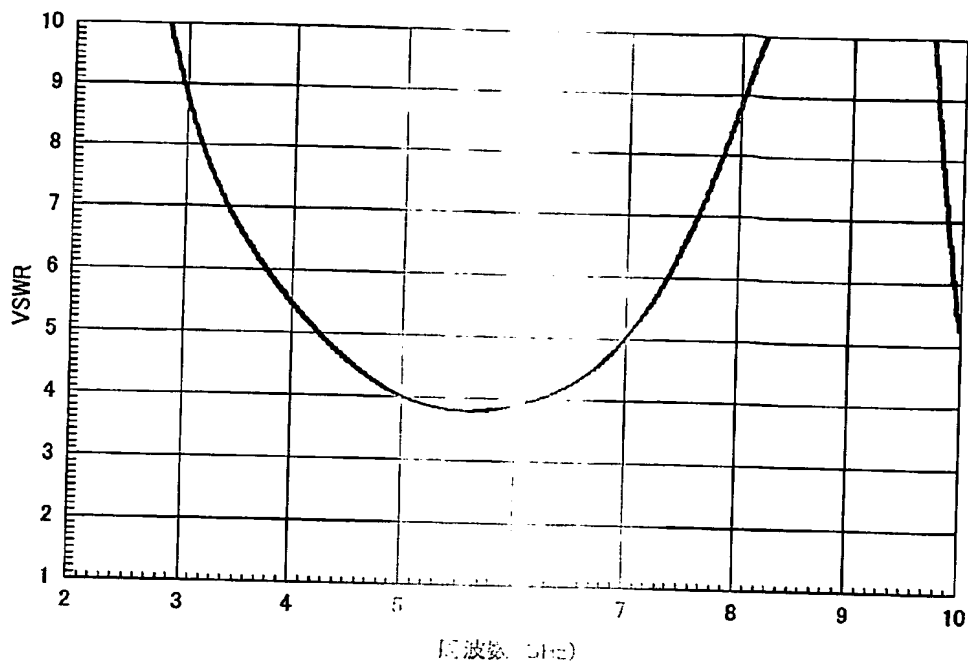
【図 14】



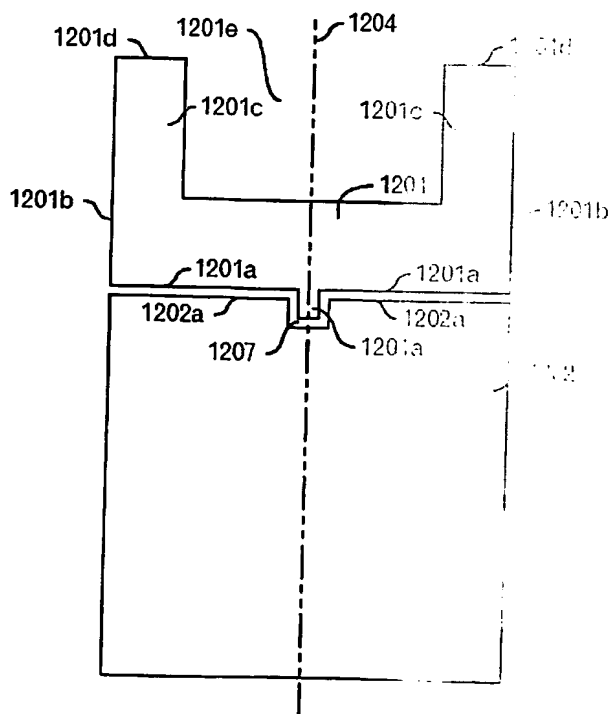
【図 15】



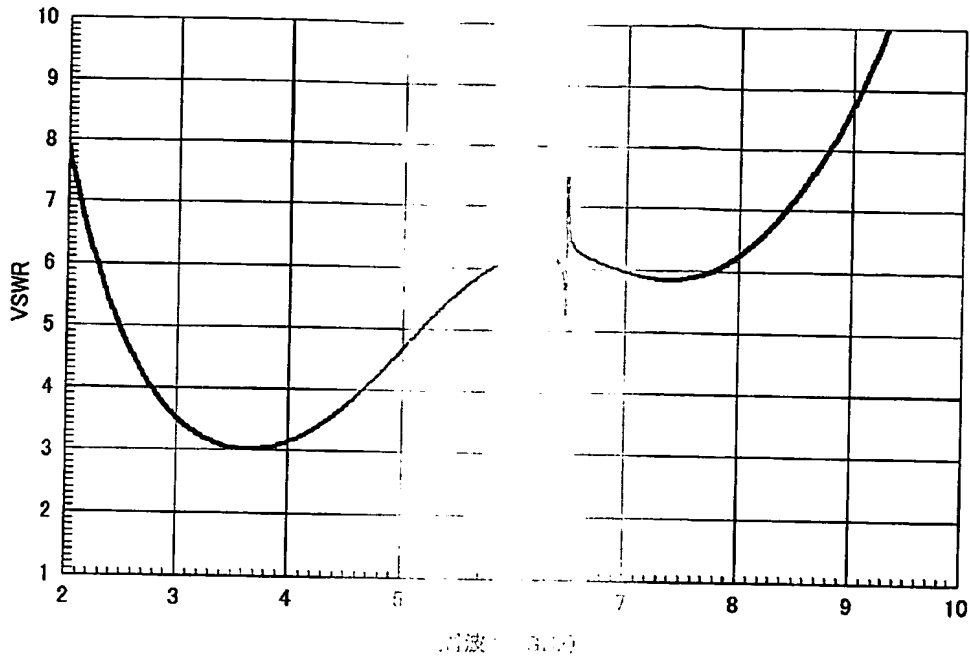
【図 16】



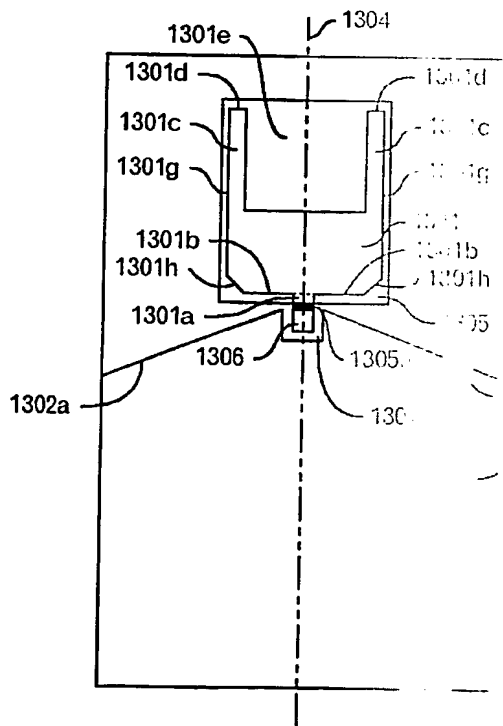
【図 17】



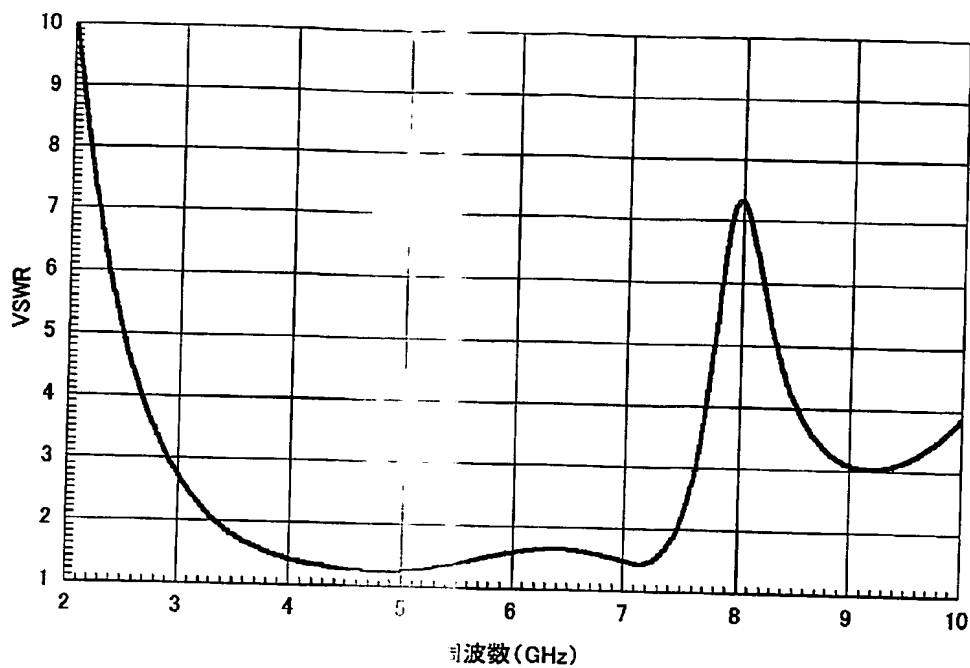
【図 18】



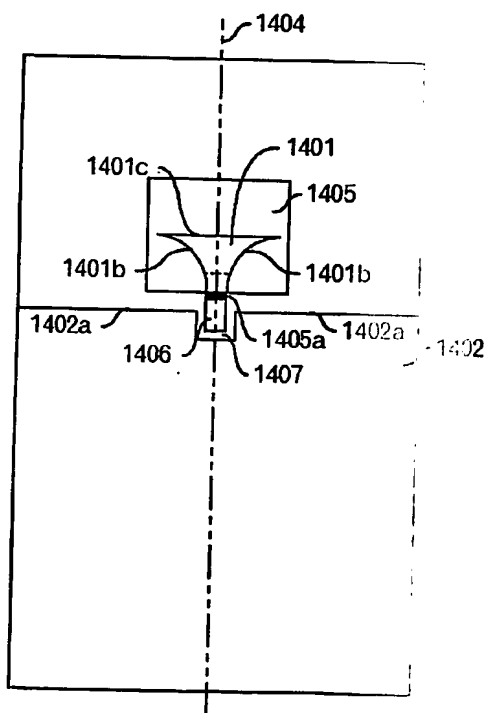
【図 19】



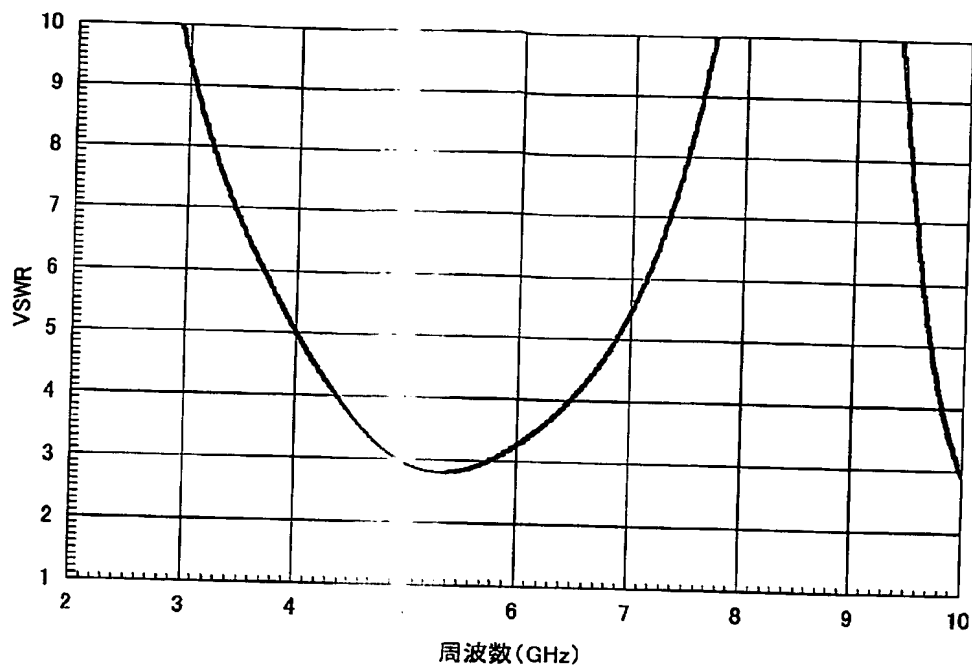
【図 20】



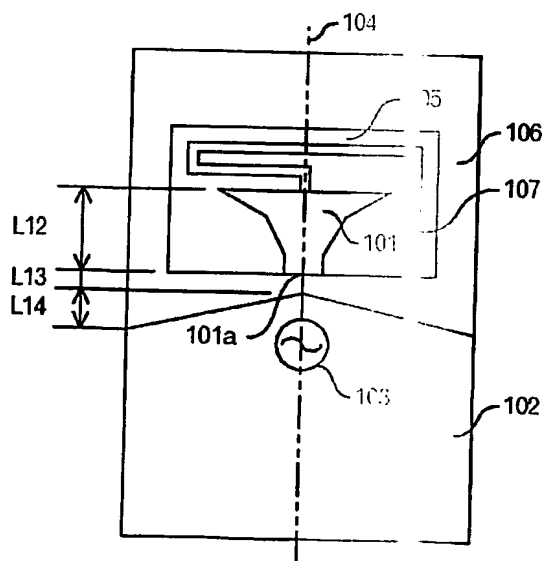
【図 21】



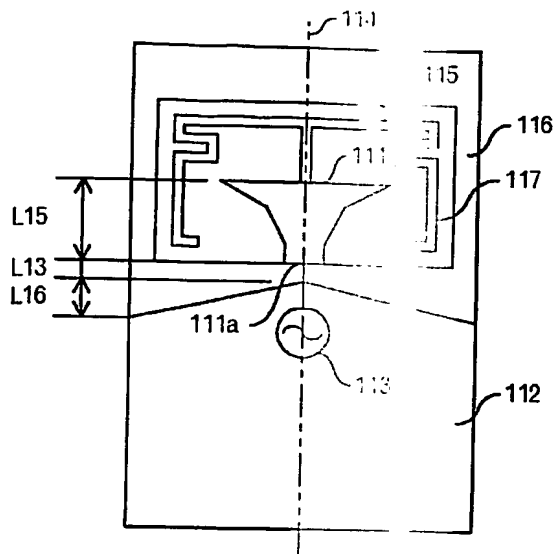
【図 2 2】



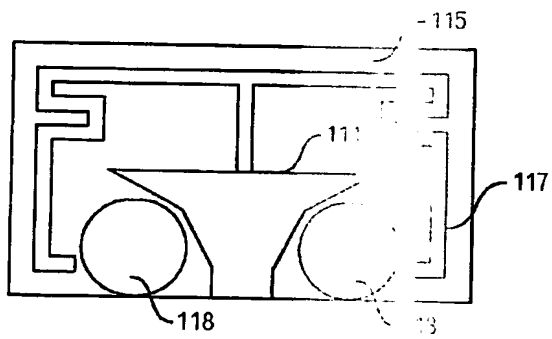
【図 2 3】



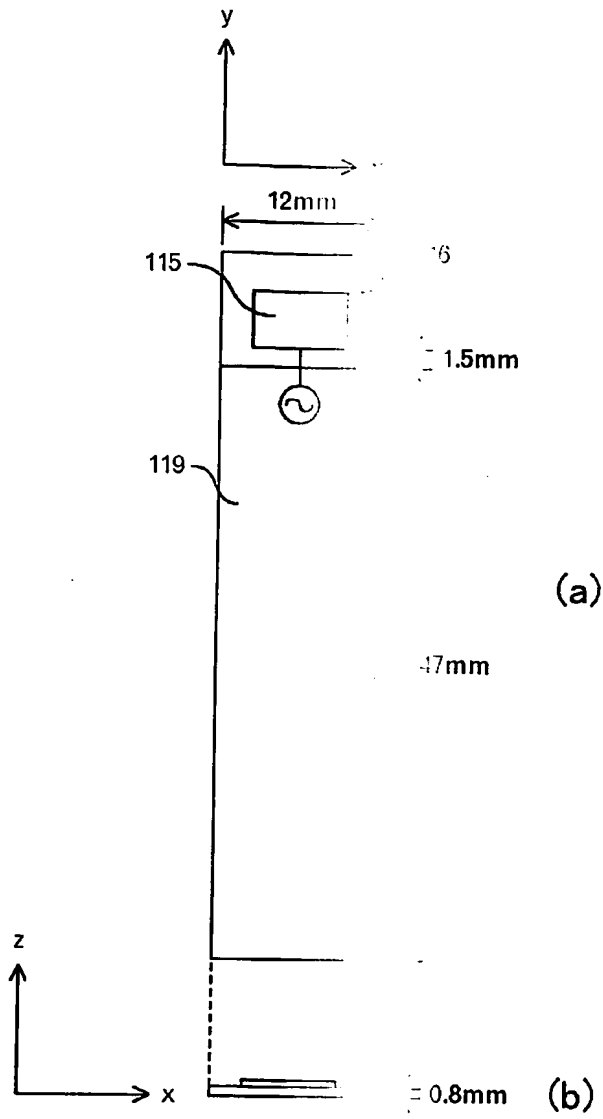
【図 2 4】



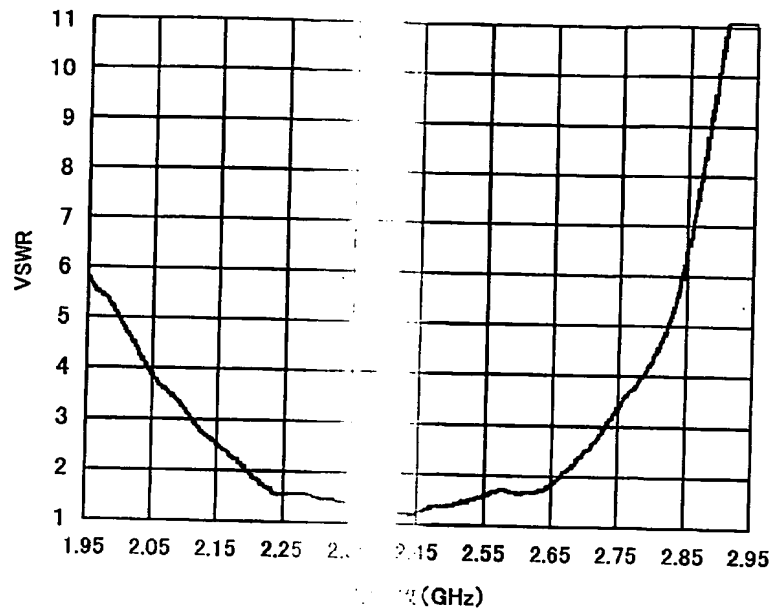
【图 2 5】



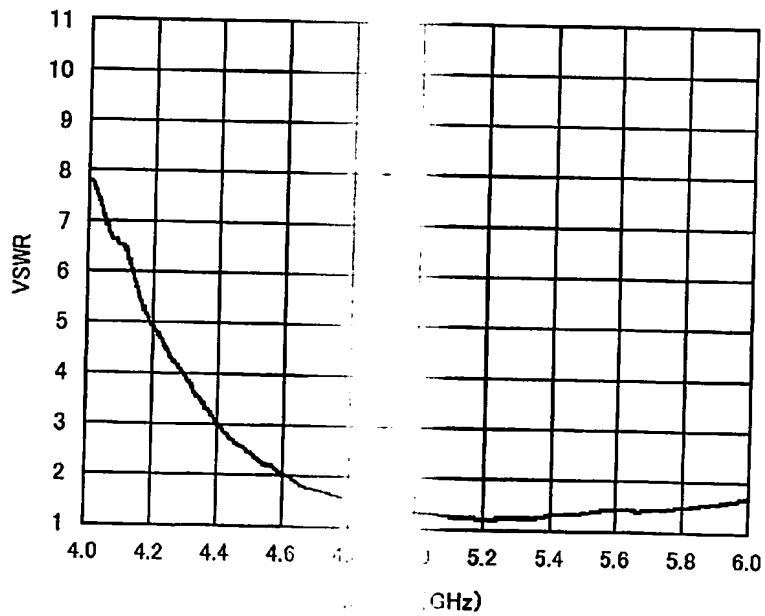
【図 2 6】



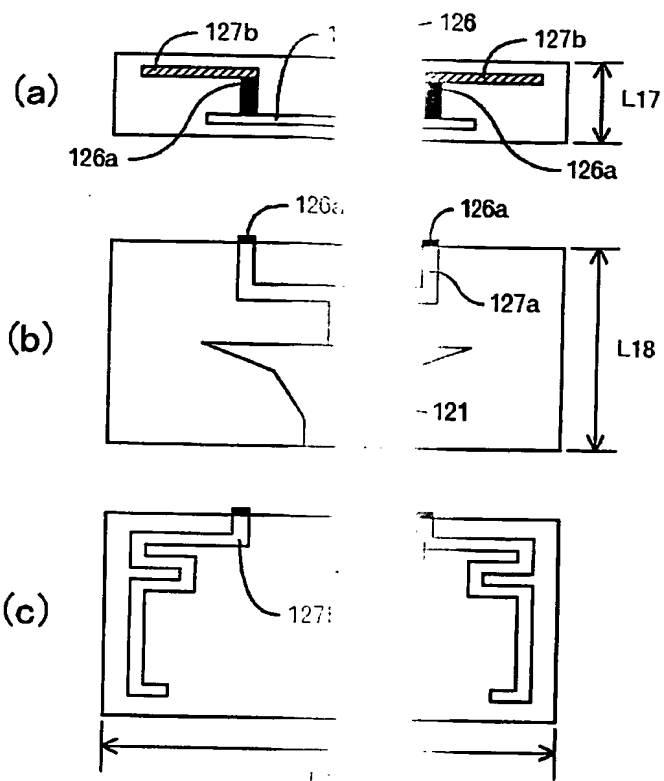
【図27】



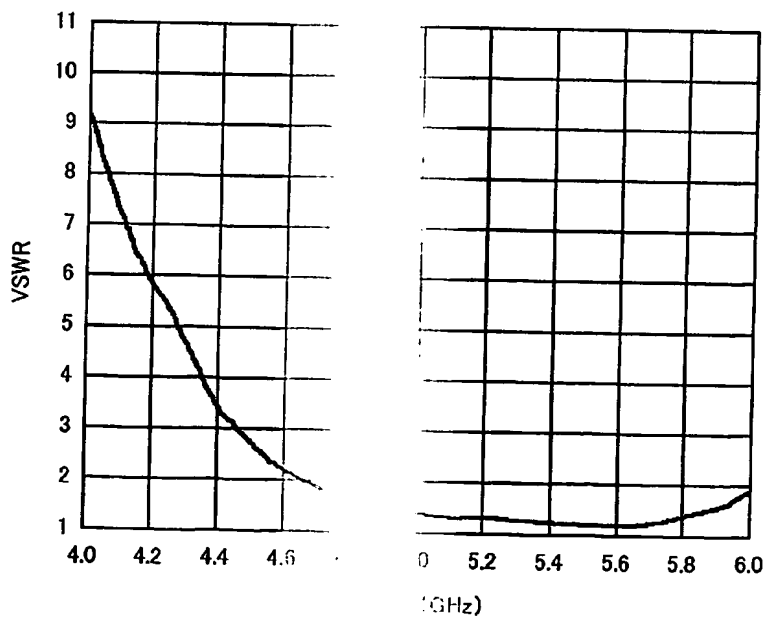
【図28】



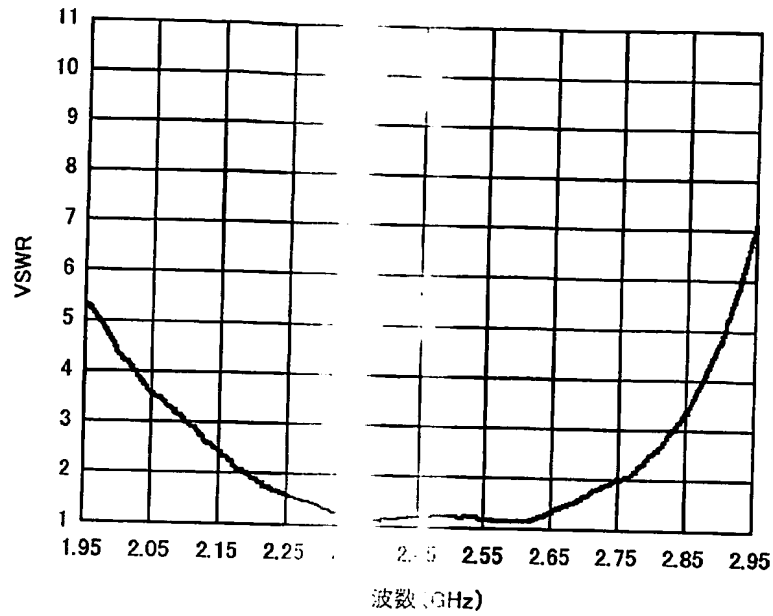
【図29】



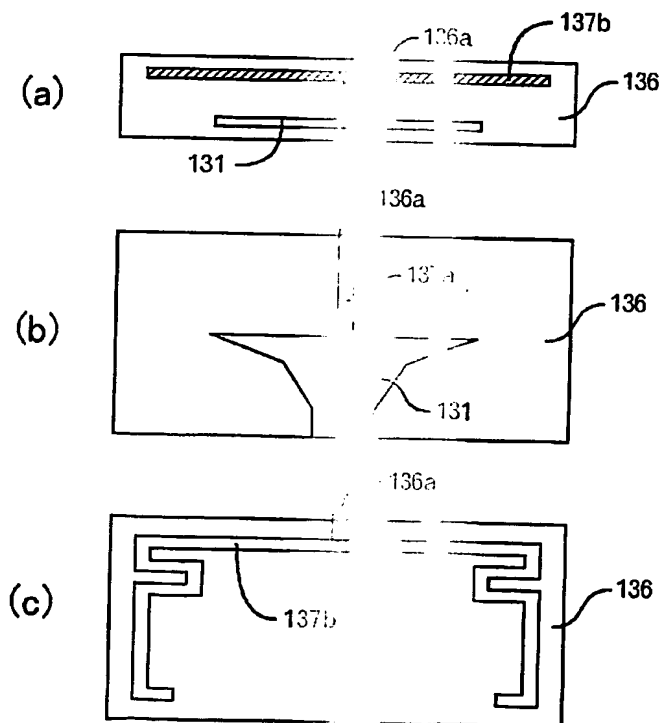
【図30】



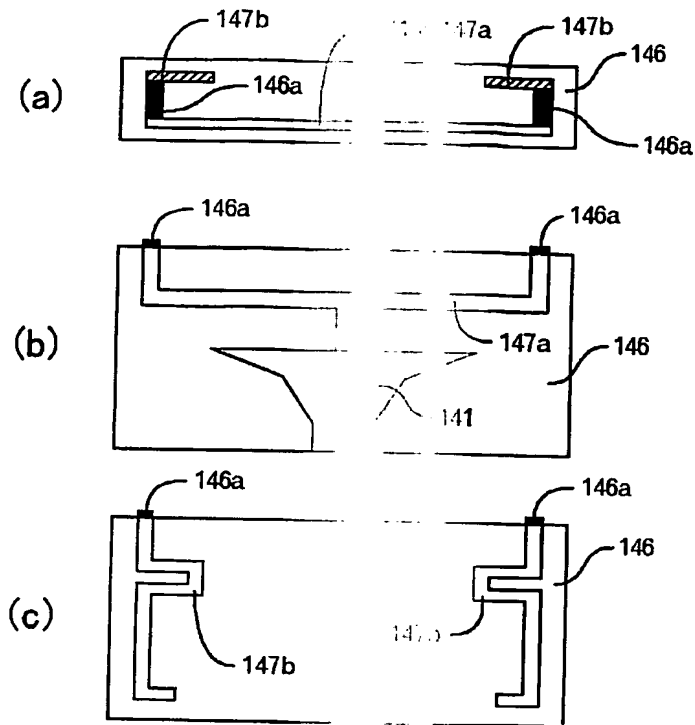
【図31】



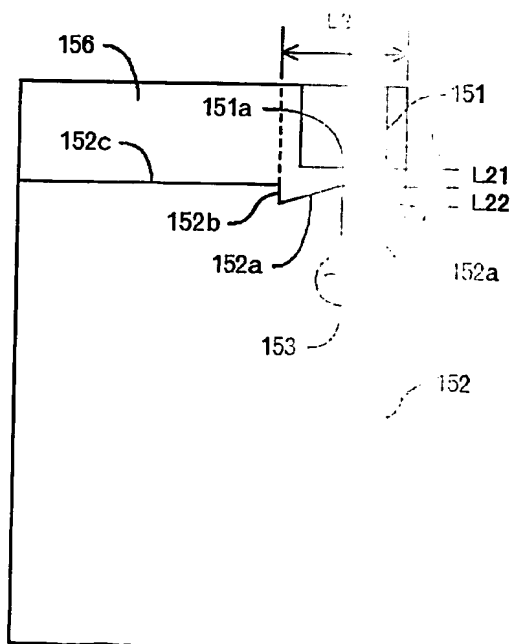
【図32】



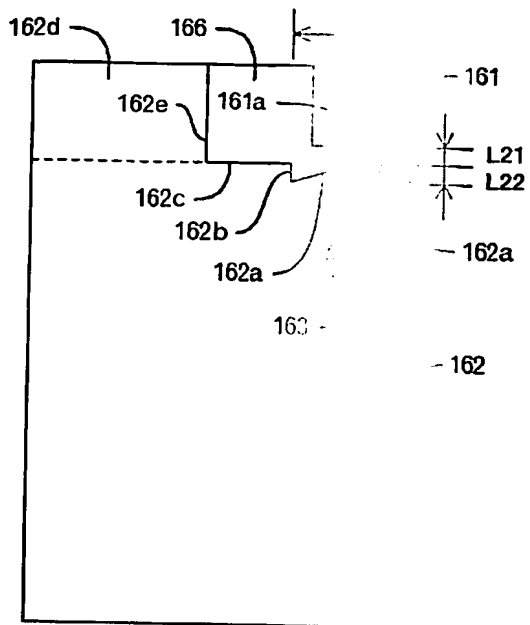
【図 3 3】



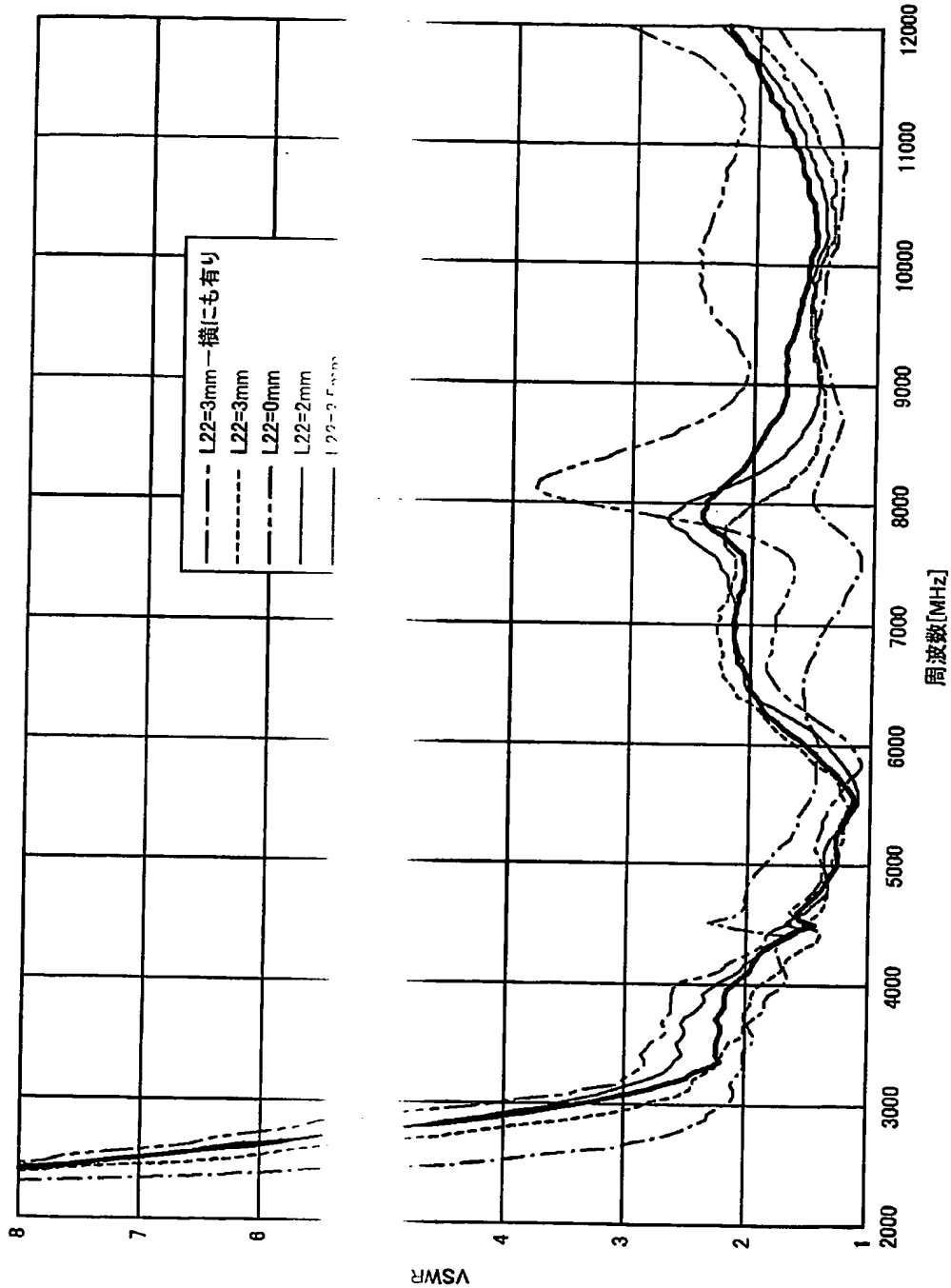
【図 3 4】



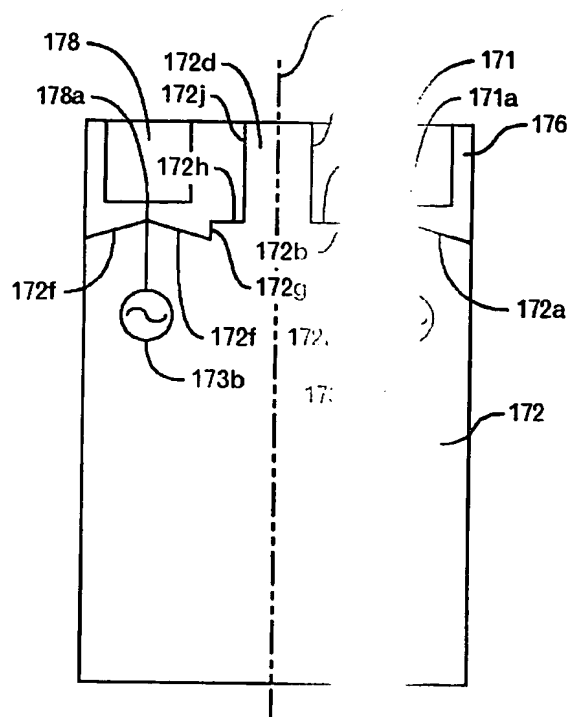
【図35】



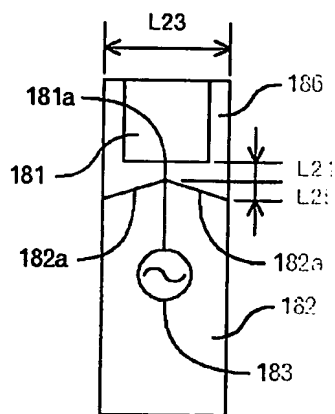
【図36】



【図 37】



【図 38】



【書類名】 要

【要約】

【課題】

小型化が可能であり且、小型化が可能な新規な形状のアンテナを提供する。

【解決手段】

第1のアンテナは、グラウンドパターンと、グラウンドパターンから最も遠い縁部分よりグラウンドパターン側に矩形の切欠きを有する面状エレメントとを有し、グラウンドパターンと面状エレメントが併置される。また第2のアンテナは、グラウンドパターンと、グラウンドパターンに向する斜めの2つの縁部が曲線又は傾きが多段階でそれぞれ構成され且つ給電される面状エレメントとが併置される。面状エレメントは誘電体基板に形成される。

【選択図】 図7

原 2003-056740

人 履 歴 情 報

識別番号

(204284]

1. 変更新月日

2009 年 8 月 24 日

[変更理由]

新 規 登 録

住 所

東京都東区上野 6 丁目 16 番 20 号

氏 名

株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.